



**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM POSING* TIPE SEMI
TERSTRUKTUR TERHADAP PEMAHAMAN FISIKA SISWA
BERDASARKAN TAKSONOMI SOLO (*THE STRUCTURE
OF THE OBSERVED LEARNING OUTCOME*) DI SMA**

SKRIPSI

Oleh:

Anis Wilujeng Sofiyana

NIM. 090210102008

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2015



**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM POSING TIPE SEMI*
TERSTRUKTUR TERHADAP PEMAHAMAN FISIKA SISWA
BERDASARKAN TAKSONOMI SOLO (*THE STRUCTURE*
OF THE OBSERVED LEARNING OUTCOME) DI SMA**

SKRIPSI

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

Oleh:

Anis Wilujeng Sofiyana

NIM. 090210102008

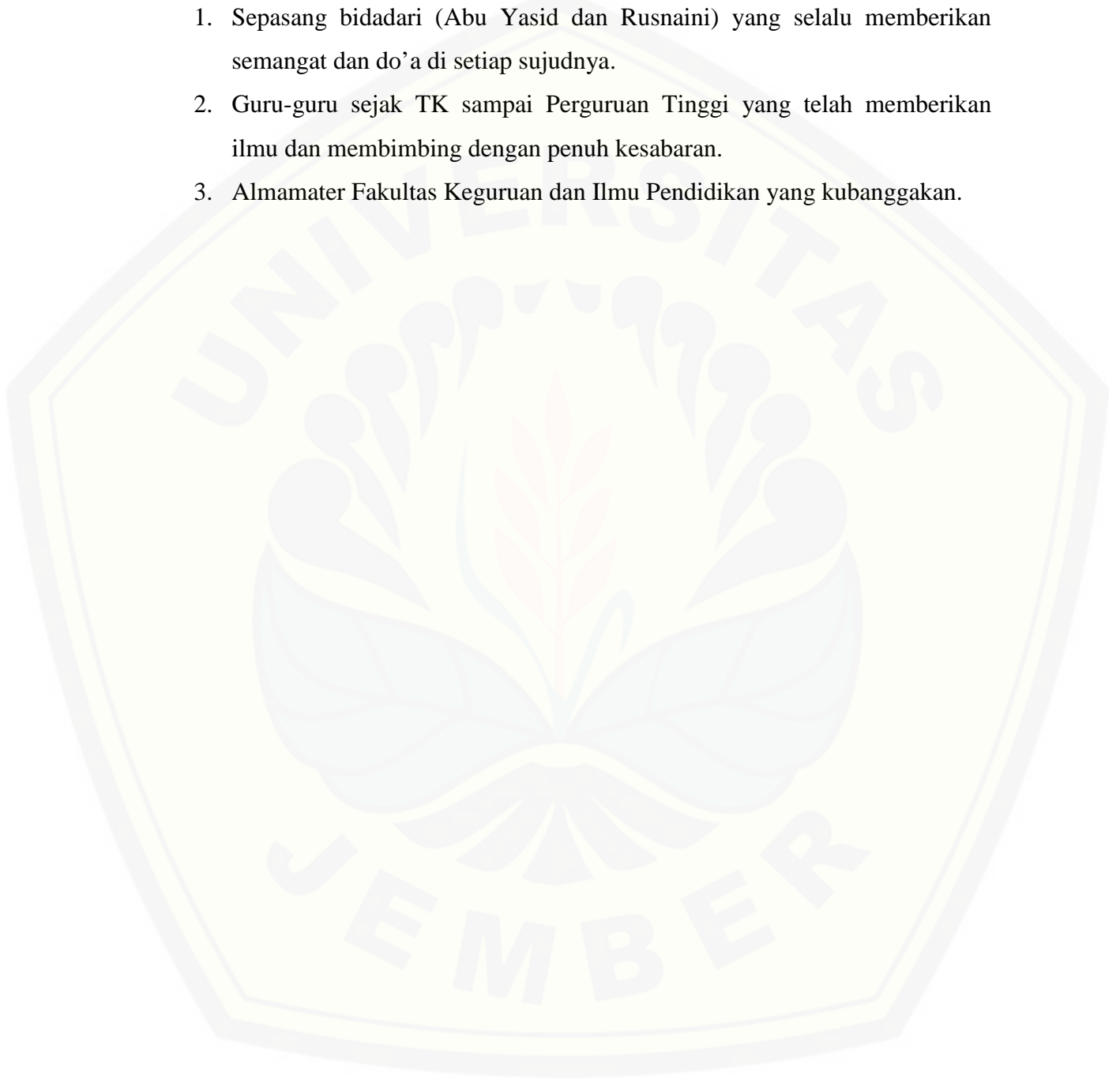
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2015

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Sepasang bidadari (Abu Yasid dan Rusnaini) yang selalu memberikan semangat dan do'a di setiap sujudnya.
2. Guru-guru sejak TK sampai Perguruan Tinggi yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran.
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang kubanggakan.



MOTTO

“Tiap-tiap umat mempunyai batas waktu (masa, jangka, kejayaan, keruntuhan), maka apabila telah datang waktunya mereka tidak dapat mengundurkannya barang sesaat pun dan tidak dapat (pula) memajukannya.” (QS Al-A’raf [7]:34)^{*)}



^{*)}Departemen Agama Republik Indonesia. 2008. Al-Qur'an dan Terjemahan. Bandung: Dipenogoro.

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anis Wilujeng Sofiyana

NIM : 090210102008

Menyatakan yang sesungguhnya bahwa skripsi saya berjudul: **“PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM POSING* TIPE SEMI TERSTRUKTUR TERHADAP PEMAHAMAN FISIKA SISWA BERDASARKAN TAKSONOMI SOLO (*THE STRUCTURE OF THE OBSERVED LEARNING OUTCOME*) DI SMA”** adalah benar-benar karya saya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya dalam skripsi tersebut diberi tanda *citasi* dan ditunjukkan dalam pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan skripsi dan gelar yang saya peroleh tersebut.

Jember, Mei 2015

Yang membuat pernyataan

Anis Wilujeng Sofiyana

NIM. 090210102008

SKRIPSI

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM POSING* TIPE SEMI
TERSTRUKTUR TERHADAP PEMAHAMAN FISIKA SISWA
BERDASARKAN TAKSONOMI SOLO (*THE STRUCTURE
OF THE OBSERVED LEARNING OUTCOME*) DI SMA**

Oleh:

Anis Wilujeng Sofiyana

NIM. 090210102008

Pembimbing:

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

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Alex Harijanto, M.Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Posing* Tipe Semi Terstruktur Terhadap Pemahaman Fisika Siswa Berdasarkan Taksonomi SOLO (*The Structure of The Observed Learning Outcome*) di SMA” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : selasa, 26 mei 2015

tempat : FKIP Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua

Sekretaris

Prof. Dr. Indrawati, M.Pd
NIP. 19590610 199801 2 001

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

Anggota I

Anggota II

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

Sri Wahyuni, S.Pd, M.Pd
NIP. 19821215 200604 2 004

Mengesahkan

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pengetahuan

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd

NIP. 19540501 198303 1 005

RINGKASAN

Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Posing* Tipe Semi Terstruktur Terhadap Pemahaman Fisika Siswa Berdasarkan Taksonomi SOLO (*The Structure of The Observed Learning Outcome*) di SMA; Anis Wilujeng Sofiyana; 090210102008; 2015; 45 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Dalam pembelajaran fisika, salah satu penyebab siswa tidak mampu menerapkan konsep fisika adalah mereka tidak dapat mengerjakan soal yang sedikit berbeda dengan contoh soal yang buatan guru. Siswa seharusnya dapat menerapkan konsep fisika yang telah dipelajari untuk menyelesaikan soal-soal buatan guru. Ketetapan siswa dalam menjawab soal dapat dilihat dari respon yang diberikan dalam menyelesaikan soal tersebut. Berdasarkan respon tersebut, maka dapat dilihat tingkat respon siswa sehingga terlacak menggunakan Taksonomi SOLO (*The Structure of The Observed Learning Outcome*). Selain itu, dalam pembelajaran guru perlu menggunakan model yang tepat dan menarik sehingga siswa lebih termotivasi dalam belajar fisika dengan menggunakan model *problem posing* secara berkelompok. Jadi, tujuan dari penelitian ini antara lain: 1) Untuk mendeskripsikan pemahaman fisika siswa level *pre-structural* pada Taksonomi SOLO setelah pembelajaran dengan menggunakan model *problem posing* tipe semi terstruktur; 2) Untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur terhadap pemahaman fisika siswa level *uni-structural* pada Taksonomi SOLO; 3) Untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur terhadap pemahaman fisika siswa level *multi-structural* pada Taksonomi SOLO; 4) Untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur terhadap pemahaman fisika siswa level *relational* pada Taksonomi SOLO; 5) Untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur terhadap pemahaman fisika siswa level *extended abstract* pada Taksonomi SOLO.

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dan desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *post test only control group design*.

Penelitian dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2014/2015 di SMAN 2 Tanggul. Teknik dan instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah tes, dokumentasi, dan wawancara. Analisis data yang digunakan uji independent sample t-test.

Hasil analisis data pemahaman prastruktural dapat dilihat dari perhitungan persentase diketahui bahwa terdapat 36,03% siswa di kelas eksperimen yang termasuk tingkat pemahaman Prastruktural sedangkan di kelas kontrol terdapat 52,07% yang termasuk tingkat pemahaman Prastruktural. Berdasarkan pada tabel *Test Statistik^a* menunjukkan besarnya koefisien Mann Whitney U sebesar 647 (menunjukkan besarnya sama dengan perhitungan secara manual) dengan *p-value* sebesar 0,306 yang lebih besar dari 0,05 maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak. Hasil analisis data pemahaman multistruktural dengan menggunakan uji Mann Whitney U, diperoleh *p-value* sebesar 0,309 yang lebih besar dari 0,05 maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak. Hasil analisis data pemahaman relasional dengan menggunakan uji *independent sample T-Test*, diperoleh *p-value* $0,00 < 0,05$ maka bahwa hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima. Hasil analisis data pemahaman abstrak diperluas dengan menggunakan uji Mann Whitney U, diperoleh *p-value* sebesar 0,941 yang lebih besar dari 0,05, maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak.

Berdasarkan analisis data yang diperoleh, maka kesimpulan dari penelitian ini: 1) Pemahaman fisika level *pre-structural* kelas kontrol cukup tinggi dibandingkan kelas eksperimen; 2) Tidak ada pengaruh model pembelajaran *Problem Posing* tipe semi terstruktur terhadap pemahaman fisika siswa level *uni-structural*; 3) Tidak ada pengaruh model pembelajaran *Problem Posing* tipe semi terstruktur terhadap pemahaman fisika siswa level *multi-structural*; 4) Ada pengaruh model pembelajaran *Problem Posing* tipe semi terstruktur terhadap pemahaman fisika siswa level *relational*; 5) Tidak ada pengaruh model pembelajaran *Problem Posing* tipe semi terstruktur terhadap pemahaman fisika siswa level *extended abstract*.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena dengan berkat rahmat dan anugerah-Nya penulis dapat menyelesaikan usulan penelitian skripsi ini. Usulan penelitian skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan Fisika.

Dalam penyusunan usulan penelitian skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dekan FKIP (Prof. Dr. Sunardi, M. Pd) yang telah memberikan izin pengantar penelitian.
2. Dosen pembimbing utama (Drs. Bambang Supriadi M. Sc) dan Dosen pembimbing anggota (Drs. Alex Harijanto, M. Si) yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi.
3. Validator instrument (Prof. Dr. Indrawati, M.Pd) yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam validasi instrument penelitian.
4. Kepala Sekolah SMAN 2 Tanggul (Drs. H. Imam Ma'sum, M.Psi) yang telah memberikan izin penelitian.
5. Guru bidang studi fisika (Sulung Edi N, Ssi) yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaannya. Penulis berharap semoga penyusunan skripsi ini berguna bagi perkembangan pendidikan fisika pada khususnya dan jua pendidikan pada umumnya.

Jember, Mei 2015

Penulis

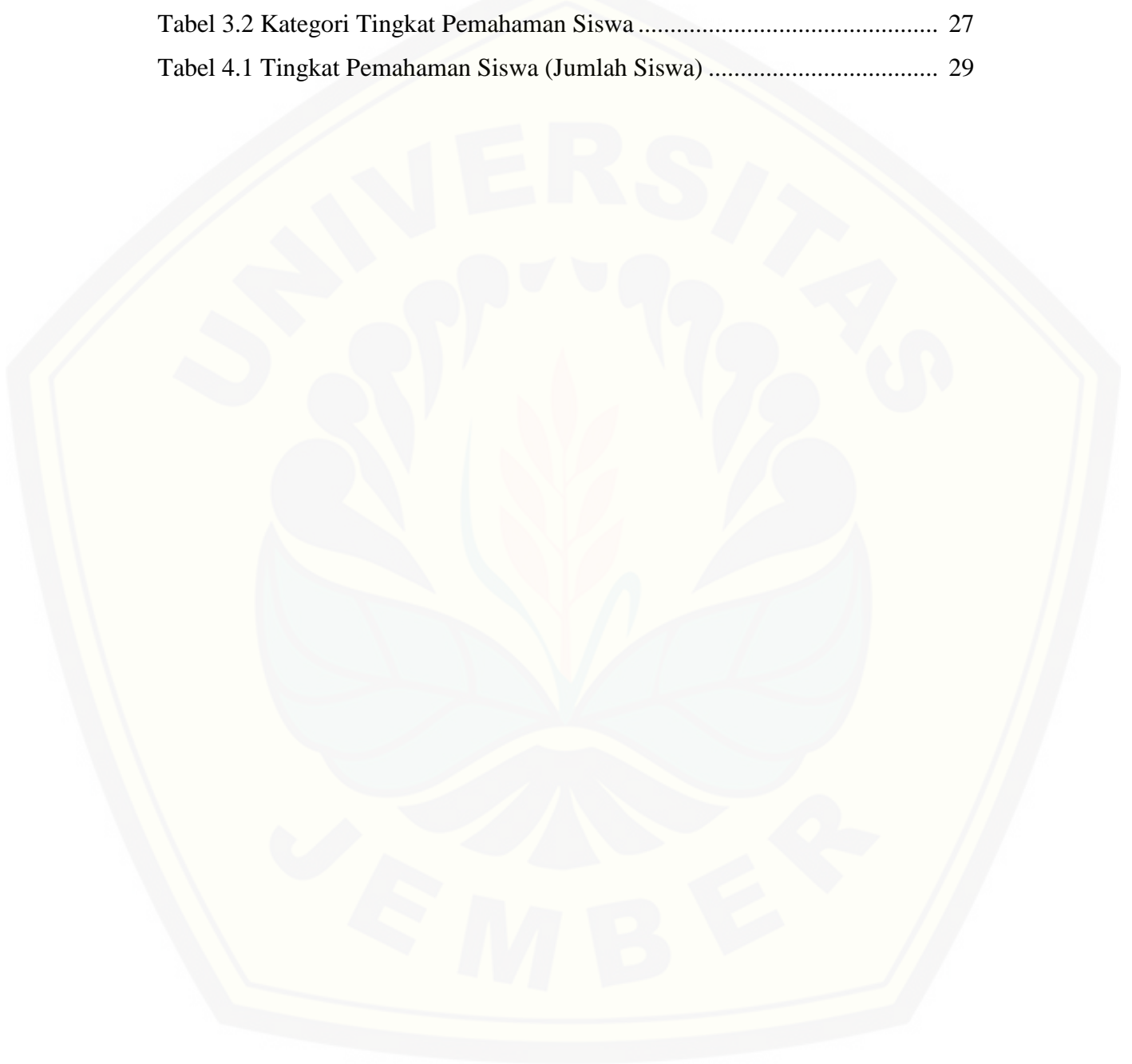
DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Persembahan	ii
Halaman Motto.....	iii
Halaman Pernyataan.....	iv
Halaman Pembimbingan	v
Halaman Pengesahan	vi
Ringkasan.....	vii
Prakata.....	ix
Daftar Isi.....	x
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Lampiran	xiv
Bab I. Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
Bab II. Tinjauan Pustaka	6
2.1 Pembelajaran Fisika	6
2.2 Model Pembelajaran <i>Problem Posing</i> Tipe Semi Terstruktur	7
2.3 Taksonomi SOLO	10
2.4 Kerangka Konseptual.....	14
2.5 Hipotesis Penelitian	15
Bab III. Metode Penelitian	16
3.1 Jenis Penelitian.....	16
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.3 Penentuan Responden Penelitian	17
3.4 Definisi Operasional	18
3.5 Prosedur Penelitian	19

3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	21
3.7 Teknik Analisis Data.....	26
Bab IV. Hasil Penelitian dan Pembahasan.....	29
4.1 Hasil Penelitian	29
4.2 Pembahasan.....	35
Bab V. Kesimpulan dan Saran	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	43
Daftar Pustaka	44
Lampiran	47

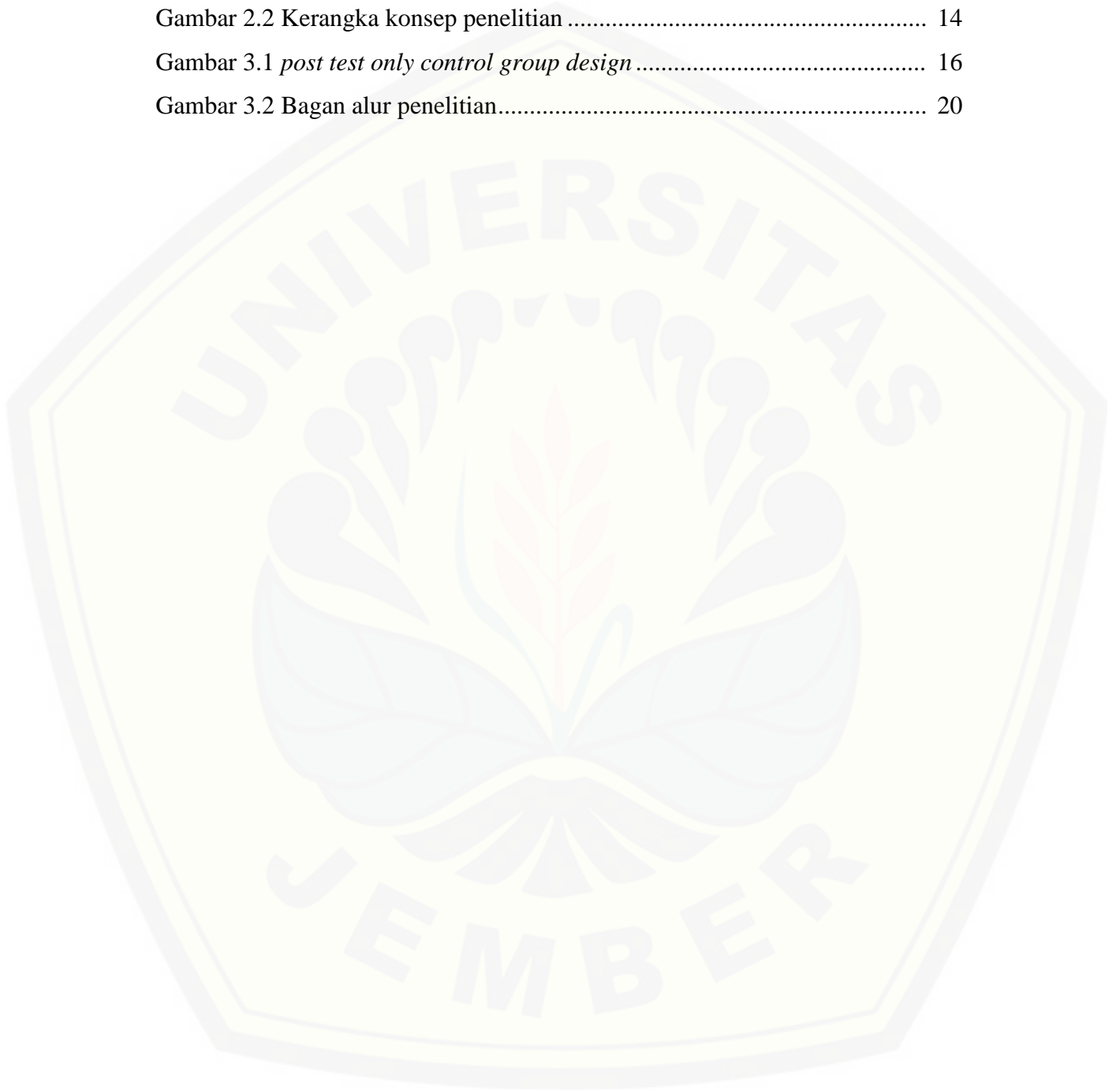
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sintakmatik Model Pembelajaran <i>Problem Posing</i>	9
Tabel 3.1 Indikator Kriteria Soal Berdasarkan Taksonomi SOLO.....	22
Tabel 3.2 Kategori Tingkat Pemahaman Siswa	27
Tabel 4.1 Tingkat Pemahaman Siswa (Jumlah Siswa)	29



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 5 level taksonomi SOLO	13
Gambar 2.2 Kerangka konsep penelitian	14
Gambar 3.1 <i>post test only control group design</i>	16
Gambar 3.2 Bagan alur penelitian.....	20



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Matriks Penelitian.....	47
Lampiran B. Pedoman Pengumpulan Data	50
Lampiran C. Pedoman Wawancara.....	51
Lampiran D. Uji Homogenitas	52
Lampiran E. Uji Hipotesis	56
Lampiran F. Hasil <i>Post Test</i> Kelas Eksperimen.....	76
Lampiran G. Hasil <i>Post Test</i> Kelas Kontrol	86
Lampiran H. Hasil LKS Pengajuan Soal.....	96
Lampiran I. Jadwal Pelaksanaan penelitian	100
Lampiran J. Hasil Wawancara	101
Lampiran K. Validasi	105
Lampiran L. Surat Izin Penelitian	118
Lampiran M. Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian.....	119
Lampiran N. Foto Kegiatan.....	120
Lampiran O. Silabus Pembelajaran.....	125
Lampiran P. Perangkat Pembelajaran	128
Lampiran Q. Kisi-kisi Soal Tes.....	205

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan Fisika mempunyai peran yang sangat penting dalam menghadapi era global. Melalui pendidikan fisika siswa dilatih untuk dapat berpikir secara kritis, logis, cermat, sistematis, kreatif dan inovatif. Hal ini merupakan beberapa kemampuan yang dapat ditumbuhkembangkan melalui pendidikan fisika yang baik. Pendidikan Fisika yang baik hanya akan terjadi jika proses belajar mengajar fisika di kelas berhasil membelajarkan siswa untuk berpikir dan bersikap. Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan belajar siswa dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal adalah faktor yang berasal dari dalam diri siswa, antara lain : keadaan jasmani, psikologis, kecerdasan, motivasi, minat dan bakat serta emosi. Sedangkan faktor eksternal adalah faktor yang berasal dari luar diri siswa, misalnya lingkungan keluarga, lingkungan sekolah, dan lingkungan masyarakat. Faktor-faktor di lingkungan sekolah antara lain kurikulum, metode mengajar, interaksi guru dengan siswa, interaksi siswa dengan siswa, disiplin sekolah.

Dalam pembelajaran fisika, penyelesaian soal-soal berperan penting dalam meningkatkan pemahaman siswa, sebab dalam proses pemecahan soal dibutuhkan kemampuan untuk mengumpulkan informasi yang relevan dalam menganalisis informasi, menemukan hubungan antar fakta/informasi yang diberikan, mengidentifikasi dan merencanakan strategi pemecahan soal untuk mendapatkan jawaban yang tepat. Plötzner (dalam Purwanto, 2012) berpendapat bahwa cara yang paling efisien dalam mempelajari fisika yaitu dengan memecahkan soal-soal yang rumit secara mandiri. Pelajaran fisika tidak menuntut kemampuan untuk menghafal konsep tetapi kemampuan untuk memahami serta mengaplikasikan konsep untuk memecahkan soal. Berdasarkan pengamatan di SMA, penyebab siswa tidak mampu menerapkan konsep fisika adalah mereka tidak dapat mengerjakan soal yang sedikit berbeda

dengan contoh soal yang buatan guru. Padahal soal-soal yang dibuat guru pada saat ulangan harian maupun ulangan semester bentuknya mirip (sedikit berbeda) dengan contoh soal yang dibuat guru pada saat pembelajaran. Siswa seharusnya dapat menerapkan konsep fisika yang telah dipelajari untuk menyelesaikan soal-soal buatan guru. Oleh karena itu siswa perlu memiliki pengalaman yang bervariasi dalam membuat soal dan penyelesaiannya.

Model pembelajaran yang dapat digunakan alternatif untuk membantu meningkatkan keberhasilan pemecahan soal-soal fisika dapat salah satunya model pembelajaran *problem posing*. *Problem posing* dipilih dikarenakan model pembelajaran ini fokus kepada penyelesaian masalah yang bersifat matematis. Tidak dapat dipungkiri bahwa pelajaran fisika sangat erat kaitannya dengan konsep matematis. *Problem posing* memiliki pengaruh signifikan terhadap pemahaman siswa. Menurut penelitian Rahmad (2009) bahwa berdasarkan daya serap siswa penerapan model pembelajaran *problem posing* cukup efektif dalam materinya berupa konsep dan hitungan.

Beberapa hasil penelitian telah menunjukkan manfaat dari model pembelajaran *problem posing*, yaitu merupakan salah satu bentuk kegiatan dalam pembelajaran fisika yang dapat mengaktifkan siswa, mengembangkan kemampuan berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah serta menimbulkan sikap positif terhadap fisika. Membiasakan siswa dalam merumuskan, menghadapi dan menyelesaikan soal merupakan salah satu cara untuk mencapai penguasaan suatu konsep. Hal ini sejalan dengan pendapat aliran behaviorisme yang menyatakan bahwa untuk mencapai pemahaman yang lebih baik dapat dilakukan dengan cara mengulang-ulang masalah yang disampaikan (Hudojo dalam Syam, 2008).

Salah satu tipe *problem posing* adalah *problem posing* tipe semi terstruktur. *Problem posing* tipe semi terstruktur merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat mengaktifkan peserta didik, mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif yang diharapkan dapat membangun sikap positif, dan meningkatkan sumber daya manusia yang berkualitas untuk menghadapi masa depan yang lebih banyak tantangan. Berdasarkan hasil

penelitian yang dilakukan oleh Setiawan (2012) bahwa penerapan model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur memberikan pengaruh dalam pembelajaran fisika, sehingga model pembelajaran ini dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif dalam kegiatan belajar mengajar fisika.

Tingkat pemahaman siswa dapat dilihat dari respon yang diberikan siswa dalam menyelesaikan soal-soal fisika. Berdasarkan respon tersebut, maka dapat dilihat tingkat respon siswa sehingga terlacak dimana letak ketidaktepatan siswa dalam merespon soal-soal fisika tersebut. Salah satu cara untuk melacak tingkat respon siswa adalah dengan menggunakan Taksonomi SOLO (*The Structure of The Observed Learning Outcome*). Taksonomi SOLO merupakan alat evaluasi tentang kualitas respon siswa terhadap tugas yang didesain oleh Biggs dan Collis.

Biggs dan Collis membuat kategori kemampuan belajar siswa dalam lima tingkat kemampuan kognitif yang disebut *The Structure of The Observed Learning Outcome* (SOLO) yaitu mendeskripsikan cara sistematis dalam menggambarkan bagaimana performan siswa dalam kompleksitasnya ketika menguasai banyak tugas, khususnya jenis tugas yang dikerjakan disekolah. Taksonomi SOLO dalam penelitian ini digunakan untuk menyusun tingkat kompleksitas suatu soal/ pertanyaan yang disesuaikan dengan struktur respon siswa dalam memberikan jawaban. Dari hasil respon siswa tersebut dapat diketahui tingkat kemampuan pemahaman siswa dalam menjawab pertanyaan, sejauh mana siswa memahami materi yang diberikan, apa yang diharapkan dalam pembelajaran dan mengetahui soal/pertanyaan yang harus disusun sesuai kemampuan kognitif siswa. Tingkatan pemahaman kognitif siswa taksonomi SOLO beturut-turut yaitu *pre-structural*, *uni-structural*, *multi-structural*, *relational*, dan *extended abstract*.

Berdasarkan latar belakang di atas, dalam skripsi yang berjudul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Posing* Tipe Semi Terstruktur Terhadap Pemahaman Fisika Siswa Berdasarkan Taksonomi SOLO (*The Structure of The Observed Learning Outcome*) di SMA”** akan dibahas mengenai pemahaman siswa berdasarkan taksonomi SOLO selama proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang dikemukakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimanakah pemahaman fisika siswa level *pre-structural* pada Taksonomi SOLO setelah pembelajaran dengan menggunakan model *problem posing* tipe semi terstruktur?
- b. Apakah model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur berpengaruh terhadap pemahaman fisika siswa level *uni-structural* pada Taksonomi SOLO?
- c. Apakah model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur berpengaruh terhadap pemahaman fisika siswa level *multi-structural* pada Taksonomi SOLO?
- d. Apakah model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur berpengaruh terhadap pemahaman fisika siswa level *relational* pada Taksonomi SOLO?
- e. Apakah model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur berpengaruh terhadap pemahaman fisika siswa level *extended abstract* pada Taksonomi SOLO?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas yang akan dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Untuk mendeskripsikan pemahaman fisika siswa level *pre-structural* pada Taksonomi SOLO setelah pembelajaran dengan menggunakan model *problem posing* tipe semi terstruktur.
- b. Untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur terhadap pemahaman fisika siswa level *uni-structural* pada Taksonomi SOLO.

- c. Untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur terhadap pemahaman fisika siswa level *multi-structural* pada Taksonomi SOLO.
- d. Untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur terhadap pemahaman fisika siswa level *relational* pada Taksonomi SOLO.
- e. Untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur terhadap pemahaman fisika siswa level *extended abstract* pada Taksonomi SOLO.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

- a. Bagi guru dapat diperoleh gambaran tentang model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur dalam pembelajaran fisika sehingga dapat digunakan sebagai pertimbangan selama proses mengajar di sekolah. Selain itu, juga memberikan gambaran tentang tingkat pemahaman siswa berdasarkan taksonomi SOLO.
- b. Bagi peneliti sebagai calon guru fisika dapat dipakai sebagai kajian tentang tingkat pemahaman fisika siswa berdasarkan taksonomi SOLO bila diterapkan pembelajaran dengan model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur.
- c. Bagi sekolah dapat dijadikan informasi dalam meningkatkan mutu pembelajaran dan evaluasi pembelajaran yang memperhatikan tingkat kemampuan pemahaman siswa.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Belajar adalah suatu proses perubahan di dalam kepribadian manusia dan perubahan tersebut ditampakkan dalam bentuk peningkatan kualitas dan kuantitas tingkah laku seperti peningkatan kecakapan, pengetahuan, sikap, kebiasaan, pemahaman, keterampilan, dan daya pikir (Hakim, 2001:1). Robbins dalam Trianto (2010:15) mendefinisikan belajar sebagai sebagai proses menciptakan hubungan antara sesuatu (pengetahuan) yang baru.

Pembelajaran adalah suatu kombinasi antara unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan dan prosedur yang saling mempengaruhi untuk mencapai tujuan pembelajaran (Hamalik, 1999:57). Jadi, proses pembelajaran merupakan suatu kegiatan bernilai pengajaran dan pendidikan, serta proses mendidik, interaksi timbal-balik yang terjadi antara guru dan siswa. Interaksi tersebut senantiasa terjadi secara optimal antara guru, siswa dan sarana kelengkapan sekolah.

Menurut Druxes (1983:12), fisika merupakan ilmu pengetahuan yang berusaha menguraikan serta menjelaskan hukum-hukum alam dan kejadian-kejadian dalam alam dengan gambaran menurut pikiran manusia. Hakikat fisika terdiri dari atas proses dan produk. Menurut Baybee dan Trowbridge (dalam Sutarto dan Indrawati, 2010:2), proses (*process or methods*) adalah kegiatan yang meliputi identifikasi dan merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, melakukan pengamatan, mencatat data eksperimen, uji hipotesis, dan membuat kesimpulan. Menurut Sund dan Trowbidge (dalam Sutarto dan Indrawati, 2010:2), produk (*product*) merupakan hasil dari proses terbentuk meliputi, fakta, konsep, prinsip, teori dan hukum.

Pembelajaran fisika adalah salah satu bentuk pelaksanaan pendidikan fisika di Sekolah. Dalam pembelajaran fisika terdapat kegiatan penyadaran atau penguasaan fisika pada peserta didik atau siswa melalui interksi pengajaran atau

kegiatan belajar mengajar (Sutarto dan Indrawati, 2010:6). Jadi, pembelajaran fisika merupakan suatu proses belajar mengajar yang dilakukan oleh guru dan siswa untuk mempelajari gejala dan fenomena-fenomena alam melalui metode ilmiah untuk mencapai hasil belajar yang optimal.

2.2 Model Pembelajaran *Problem Posing* Tipe Semi Terstruktur

Model Pembelajaran adalah pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas (Muhibbin, 2010:129). Suatu pola atau langkah inilah yang menjadi sarana *transfer knowledge* agar mencapai tujuan pendidikan yang lebih efektif dan efisien. Salah satu model pembelajaran yang relevan untuk diterapkan disekolah adalah model pembelajaran *problem posing*.

Menurut Bell & Polya (dalam Hobri, 2009:93), *problem posing* merupakan salah satu kegiatan dalam memecahkan masalah. Merumuskan kembali masalah merupakan salah satu cara untuk memperoleh kemajuan dalam pemahaman konsep atau pemecahan masalah. Sementara itu, Suryanto (dalam Hobri, 2009:95) menyatakan bahwa *problem posing* mempunyai beberapa arti, yaitu (1) perumusan soal sederhana atau perumusan kembali soal yang ada dengan beberapa perubahan agar lebih sederhana dan dapat dikuasai, (2) perumusan soal yang berkaitan dengan syarat-syarat pada soal yang dipecahkan dalam rangka mencari alternative soal yang masih relevan, (3) perumusan soal dari suatu situasi yang tersedia, baik dilakukan sebelum ketika atau setelah memecahkan soal. Yang dimaksud dengan pendekatan *problem posing* adalah suatu pendekatan dalam pembelajaran dimana siswa dalam kegiatan pembelajaran diminta menyusun soal berdasarkan situasi atau informasi yang diberikan. Kegiatan menyusun soal ini dilakukan sebelum kegiatan memecahkan/menyelesaikan masalah.

Brown dan Walter (dalam Hobri, 2009:100) menyatakan bahwa *problem posing* dalam pembelajaran suatu mata pelajaran tertentu memiliki dua tahap kognitif, yaitu tahap kognitif *accepting* (menerima) dan tahap kognitif *challenging* (menantang). Ketika siswa membaca informasi atau situasi yang ada, maka pada saat tersebut ia melakukan tahap kognitif menerima. Sedangkan tahap kognitif menantang terjadi ketika siswa akan mengajukan soal atau membentuk soal.

Proses kognitif menerima memungkinkan siswa untuk menempatkan suatu informasi pada suatu jaringan terstruktur kognitif sehingga struktur kognitif tersebut semakin kaya, sedangkan proses kognitif menantang memungkinkan jaringan terstruktur yang ada semakin kuat hubungannya.

Dalam pelaksanaannya *problem posing* menurut Stoyanova (dalam Hobri, 2009: 96-97) diklasifikasikan menjadi 3 tipe yaitu *problem posing* yang bebas, semi terstruktur, dan terstruktur. Pemilihan tipe-tipe ini dapat didasarkan pada materi, kemampuan siswa, hasil belajar siswa, atau tingkat berpikir siswa. Masing-masing tipe dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. *Problem posing* yang bebas, siswa tidak diberikan suatu informasi yang harus dipatuhi, tetapi siswa diberikan kesempatan yang seluas-luasnya untuk membentuk soal. Siswa dapat menggunakan fenomena dalam kehidupan sehari-hari sebagai acuan dalam pembentukan soal.
- b. *Problem posing* semi terstruktur, siswa diberikan informasi yang terbuka, kemudian diminta untuk mencari atau menyelidiki situasi tersebut dengan cara menggunakan pengetahuan yang dimilikinya. Selain itu, siswa harus mengaitkan informasi dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang diketahuinya untuk membentuk soal.
- c. *Problem posing* yang terstruktur, siswa diberikan suatu masalah khusus (soal) atau penyelesaian dari soal, kemudian berdasarkan hal tersebut siswa diminta merespon dengan membentuk masalah atau soal baru.

Struktur situasi *problem posing* dalam pembelajaran pada penelitian ini menggunakan struktur situasi *problem posing* yang semi terstruktur, dimana dalam kegiatan pembelajaran siswa diberikan situasi berupa informasi, kemudian berdasarkan informasi tersebut mereka menggunakan pengetahuan yang telah dimiliki untuk mengajukan soal.

2.2.1 Sintakmatik

Adapun sintakmatik model pembelajaran *problem posing* yang diterapkan dalam pembelajaran disajikan dalam Tabel 2.1

Tabel 2.1 Sintakmatik model pembelajaran *problem posing*

Tahap	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
Tahap 1 Menyiapkan alat dan bahan	Guru menyiapkan bahan atau alat pembelajaran	Siswa menyiapkan bahan atau alat belajar
Tahap 2 Menjelaskan tujuan pembelajaran	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran	Siswa memahami tujuan pembelajaran tersebut.
Tahap 3 Menyampaikan Informasi/materi	Guru menyampaikan materi sebagai pengantar.	Siswa mendengarkan dengan baik dan memahami materi yang disampaikan oleh guru.
Tahap 4 Memberikan contoh cara membuat atau mengajukan soal	Guru memberikan contoh cara membuat atau mengajukan soal.	Siswa diminta untuk memerhatikannya.
Tahap 5 Memberikan kesempatan siswa untuk bertanya	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya.	Siswa bertanya materi yang kurang dimengerti
Tahap 6 Menyusun atau membuat soal	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk membuat soal sebanyak mungkin dari informasi yang diberikan.	Siswa melakukan kegiatan merumuskan soal berdasarkan informasi yang diketahui dan mengajukannya didepan kelas.
Tahap 7 Mempersilahkan siswa menyelesaikan soal yang telah dirumuskan sendiri	Guru mempersilahkan siswa untuk menyelesaikan soal yang dibuatnya sendiri.	Siswa menyelesaikan soal yang telah dibuatnya sendiri.
Tahap 8 Sebagai latihan memberikan situasi tugas yang lain	Guru memberikan tugas dengan situasi yang berbeda kepada siswa.	Siswa menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru.
Tahap 9 Mempersilahkan siswa untuk menyelesaikan soal temannya	Guru mempersilahkan siswa untuk menyelesaikan soal yang dibuat temannya.	Siswa menyelesaikan soal yang dibuat oleh temannya

(As'ari dalam Hobri, 2009; 101-102)

2.2.2 Sistem Sosial

Sistem sosial yang terjadi dalam pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *problem posing* adalah suasana pembelajaran dengan bersifat kritis dan kreatif, yaitu melibatkan siswa secara aktif dalam mengajukan soal secara mandiri maupun kelompok berdasarkan informasi yang telah diberikan.

2.2.3 Prinsip Reaksi

Prinsip reaksi pada pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *problem posing*, guru berperan sebagai fasilitator dan mengaktifkan siswa untuk mengajukan soal berdasarkan informasi/situasi yang telah diberikan.

2.2.4 Sarana Pendukung

Sarana pendukung yang diperlukan untuk melaksanakan model pembelajaran *problem posing* adalah (1) kelas yang nyaman dan kondusif; (2) sumber belajar (buku/bacaan); (3) Lembar Kerja Siswa (LKS).

2.2.5 Dampak Instruksional dan Pengiring

Setiap kegiatan yang dilakukan akan memberi dampak. Pelaksanaan pembelajaran model pembelajaran *problem posing* akan memberikan dampak instruksional dan pengiring. Dampak instruksional yang diperoleh dari pembelajaran *problem posing* yaitu siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran dan meningkatkan kemampuan atau pemahaman siswa dalam belajar fisika.

Dampak pengiring adalah dampak yang terbentuk dalam diri siswa sebagai akibat terciptanya suasana belajar yang dialami siswa tanpa disadari siswa. Dampak pengiring model pembelajaran *problem posing* yaitu siswa mampu bersikap kritis dan kreatif karena siswa diminta untuk membuat pertanyaan dari informasi yang diberikan.

2.3 Taksonomi SOLO (*The Structure of the Observed Learning Outcome*)

Biggs dan Collis membuat klasifikasi respon anak-anak yang dinamakan taksonomi SOLO (*The Structure of the Observed Learning Outcome*) atau struktur hasil belajar yang teramati. Taksonomi SOLO mendeskripsikan level meningkatnya kompleksitas pada pemahaman siswa terhadap tugas melalui lima tingkat yaitu *pre-structural*, *uni-structural*, *multi-structural*, *relational* dan *extended abstract* (Atherthon, 2005). Biggs dan Collis (dalam Hattie dan Brown, 2004:6) mendasarkan taksonomi SOLO pada gagasan bahwa dalam setiap pembelajaran, hasil pembelajaran kualitatif dan kuantitatif ditentukan oleh sebuah interaksi yang kompleks diantara langkah-langkah pembelajaran dan karakteristik siswa.

Biggs dan Collis menyatakan ada dua fenomena yang diidentifikasi sebagai penentu level respon siswa yaitu mode fungsi (*mode of functioning*) dan rangkaian tingkat yang mendeskripsikan pertumbuhan dalam setiap mode atau disebut siklus belajar (*learning cycles*). Mode fungsi dari Taksonomi SOLO mirip dengan tingkat perkembangan dari Piaget. Mode fungsi ini terdiri dari sensori motor (4 bulan sampai 2 tahun), ikonik (2 sampai 6 tahun), simbolik konkrit (7 sampai 15 tahun), operasi formal pertama (dari 16 tahun), dan operasi formal kedua (parameter umur tidak jelas). Sedangkan siklus belajar ini muncul seperti spiral pada tiap tingkat dari mode fungsi. Siklus belajar ini berupa level respon yang terdiri dari *pre-structural*, *uni-structural*, *multi-structural*, *relational*, dan *extended abstract*.

Taksonomi SOLO membagi capaian kemampuan siswa dalam memecahkan soal menjadi lima level, yaitu: (1) Level *Pre-structural*: Siswa tidak tahu sama sekali apa yang seharusnya dipelajari, tidak tahu cara mengumpulkan informasi (Potter dan Kustra, 2012:10), tidak tahu cara menarik hubungan antara satu konsep dengan konsep yang lain, bahkan tidak tahu sama sekali konsep-konsep itu. (2) Level *Uni-structural*: Siswa dapat menggunakan satu dari beberapa informasi yang tersedia di dalam soal. Level ini ditandai dengan kemampuan siswa dalam menggunakan terminologi, mengingat kembali, menggunakan instruksi/algorithm sederhana, menafsirkan, mengidentifikasi, memberi nama, menghitung (O'Neill dan Murphy, 2010; Brabrand dan Dahl, 2009). (3) Level *Multi-structural* : Siswa telah memahami semua konsep secara keseluruhan serta dapat membuat hubungan antara sejumlah konsep tetapi gagasan utuh dari materi belum dapat dipahami dengan jelas. Level ini ditandai dengan kemampuan siswa dalam menggambarkan, mengklasifikasikan, mengkombinasikan, melakukan hitungan, mengaplikasikan metode (Brabrand, Dahl, 2009). (4) Level *Relational*: Siswa dapat mengintegrasikan seluruh konsep sehingga menghasilkan gambaran menyeluruh mengenai yang telah dipelajari. Level ini ditandai dengan kemampuan siswa dalam menganalisis, membandingkan, mengintegrasikan, menghubungkan, menjelaskan sebab-akibat, mengaplikasikan teori (Brabrand

dan Dahl, 2009). (5) Level *Extended Abstract*: Siswa telah dapat menggunakan pengetahuan yang telah dipelajari untuk memecahkan masalah tidak hanya di dalam soal tetapi juga masalah di kehidupannya. Level ini ditandai dengan kemampuan siswa dalam menggeneralisasikan, berhipotesis, memprediksi, mengkritik, menilai (Brabrand dan Dahl, 2009).

Taksonomi SOLO tidak hanya dapat digunakan sebagai alat untuk menilai hasil belajar siswa, tetapi juga dapat digunakan sebagai panduan dalam merancang rencana pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan pemahaman siswa terhadap suatu konsep (Biggs & Tang, 2007; Biggs, 1999) serta dapat dijadikan sebagai panduan dalam merancang soal evaluasi (Brabrand & Dahl, 2009). Biggs (1999) menjelaskan kriteria soal pada tiap level taksonomi SOLO yaitu: (1) Pertanyaan *uni-structural*: Terdapat satu atau dua buah informasi yang termuat dalam soal, namun untuk mendapatkan penyelesaian akhir hanya menggunakan satu informasi. Informasi tersebut bisa langsung digunakan untuk mendapatkan jawaban akhir. (2) Pertanyaan *multi-structural*: Terdapat dua atau lebih informasi dalam soal yang bisa langsung digunakan untuk mendapatkan jawaban akhir. (3) Pertanyaan *relational*: Semua informasi untuk mendapatkan jawaban akhir terdapat dalam soal tetapi tidak dapat langsung digunakan sehingga siswa harus menghubungkan informasi-informasi yang tersedia menggunakan prinsip dan konsep untuk mendapatkan informasi baru. Informasi atau data baru ini kemudian dapat digunakan untuk mendapatkan jawaban akhir. (4) Pertanyaan *extended abstract*: Semua informasi yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan tersedia di dalam soal tetapi belum bisa digunakan untuk mendapatkan jawaban akhir. Diperlukan prinsip umum yang abstrak atau hipotesis untuk mendapatkan informasi atau data baru. Informasi atau data baru ini kemudian disintesa untuk mendapatkan jawaban akhir.



Gambar 2.1 5 level taksonomi SOLO

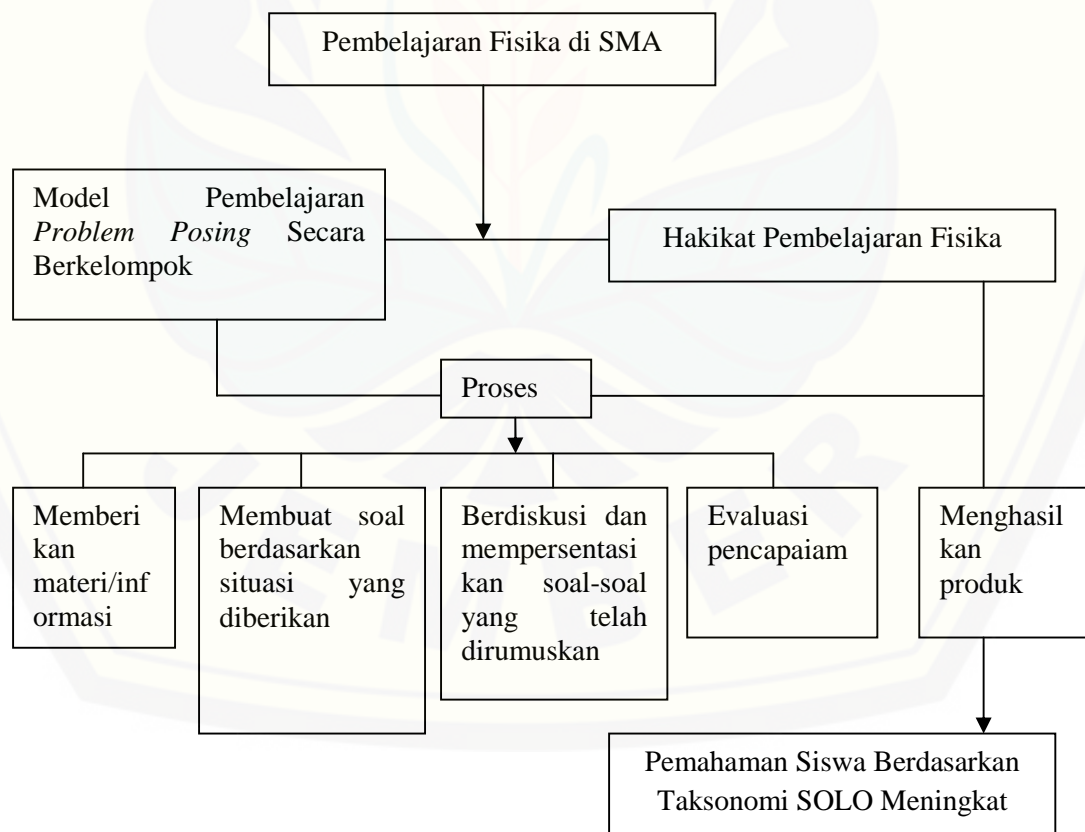
Menurut Hattie dan Brown (2004: 5-7), taksonomi SOLO terdiri dari dua kategori utama yang masing-masing berisi dua tingkat yang semakin kompleks: sekilas (*surface*), dan mendalam (*deep*). Yang termasuk *surface* adalah unistruktural dan multistruktural, sedangkan *deep* adalah relasional dan abstrak diperluas. Dua jawaban pada tingkat *surface* termasuk pemahaman atau fakta. Jawaban pertanyaan unistruktural membutuhkan pengetahuan atau penggunaan serta informasi, fakta, atau ide yang diberikan, diambil secara langsung permasalahan. Jawaban pertanyaan multistruktural memerlukan pengetahuan dan menggunakan lebih dari satu informasi, fakta, atau ide yang diberikan. Pada tingkat *deep* terdapat perubahan kualitas berpikir yaitu secara kognitif lebih menantang dari pertanyaan tingkat *surface*. Pertanyaan atau jawaban relasional memerlukan penggabungan paling sedikit dua pengetahuan, informasi, fakta, atau ide secara terpisah. Jadi, pertanyaan atau jawaban relasional mewajibkan siswa untuk menentukan pola pengaturan pada informasi yang diberikan. Tingkat tertinggi taksonomi SOLO adalah tingkat abstrak diperluas yang mewajibkan

siswa untuk menggunakan informasi atau ide, pengetahuan yang diberikan, dan menarik kesimpulan berupa kaidah atau bukti.

Taksonomi SOLO adalah suatu klasifikasi khusus mengenai struktur hasil belajar yang dapat diamati. Maksud dari klasifikasi khusus di sini adalah mengenai pengklasifikasian respon siswa yang digunakan peneliti untuk mengetahui sejauh mana pemahaman atau kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah yang telah diberikan sebelumnya. Jadi, Taksonomi SOLO merupakan alat evaluasi atau teknik untuk menentukan kualitas respon dan kemampuan siswa terhadap suatu masalah berdasarkan pada kompleksitas pemahaman.

2.4 Kerangka Konseptual

Berikut adalah kerangka konsepstual yang disusun agar penelitian lebih tearah sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang ingin dicapai.



Gambar 2.2 Kerangka konsep penelitian

2.5 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan tinjauan pustaka, maka hipotesis awal pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pembelajaran menggunakan model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur berpengaruh terhadap pemahaman fisika siswa level *unistructural* pada Taksonomi SOLO.
2. Pembelajaran menggunakan model pembelajaran *problem posing* semi terstruktur berpengaruh terhadap pemahaman fisika siswa level *multistructural* pada Taksonomi SOLO.
3. Pembelajaran menggunakan model pembelajaran *problem posing* semi terstruktur berpengaruh terhadap pemahaman fisika siswa level *relational* pada Taksonomi SOLO.
4. Pembelajaran menggunakan model pembelajaran *problem posing* semi terstruktur berpengaruh terhadap pemahaman fisika siswa level *extended abstract* pada Taksonomi SOLO.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen adalah penelitian untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan. Oleh karena itu, dalam penelitian eksperimen ada perlakuan (*treatment*), dan adanya kelompok control (Sugiyono, 2006:72).

Desain eksperimen dalam penelitian ini dilihat pencapaian pemahaman siswa berdasarkan taksonomi SOLO (*The Structure of The Observed Learning Outcome*) dari hasil *post test* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *post test only control group design*.

Untuk lebih jelasnya dapat diperhatikan gambar berikut:

E	N ₁	X _E
K	N ₂	X _K

Gambar 3.1 *post test only control group design*

Keterangan:

- E : kelas eksperimen
- K : kelas control
- N₁ : perlakuan berupa penggunaan model pembelajaran *problem posing* secara berkelompok.
- N₂ : perlakuan berupa penggunaan model pembelajaran di sekolah
- X_E : *post test* yang diberikan pada kelas eksperimen (pemberian tes dilakukan setelah kelas eksperimen mendapat perlakuan).
- X_K : *post test* yang diberikan kelas control (pemberian tes dilakukan setelah materi diberikan).

(Arikunto, 2010:126)

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling area*, yaitu menentukan dengan sengaja atau tempat penelitian dengan beberapa pertimbangan tertentu, diantaranya adalah karena keterbatasan waktu, dana, dan tenaga (Arikunto, 2006:140). Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 2 Tanggul pada semester ganjil tahun ajaran 2014/2015 dengan pertimbangan sebagai berikut:

- a. Adanya kesediaan sekolah untuk dijadikan tempat penelitian
- b. Sekolah tersebut belum pernah dilaksanakan penelitian sejenis.

3.3 Penentuan Responden Penelitian

Metode penentuan responden penelitian adalah suatu cara untuk menentukan individu yang akan dijadikan subjek penelitian. Subjek penelitian adalah sesuatu yang kedudukannya sangat sentral karena pada subjek penelitian itulah data tentang variable yang diteliti berada dan diamati oleh peneliti (Arikunto, 2003:119). Penentuan subjek penelitian ini dilakukan dengan cara pengambilan sampel mewakili populasi. Populasi yang dimaksud adalah siswa kelas X SMA. Sebelum pengambilan sampel dilakukan uji homogenitas. Uji homogenitas dilakukan untuk menguji kesamaan pengetahuan awal siswa terhadap mata pelajaran fisika. Untuk menguji homogenitas populasi, maka digunakan bantuan SPSS 16 dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Jika *P-value* (signifikan) $< 0,05$ maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (tidak homogen).
- b. Jika *P-value* (signifikan) $> 0,05$ maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (homogen).

Jika analisis data homogen, maka langkah selanjutnya adalah menentukan sampel. Penentuan sampel sebagai kelas eksperimen menggunakan metode *random sampling* atau teknik undian secara acak. Apabila hasil analisis data dinyatakan tidak homogen, maka dilanjutkan dengan uji perbedaan mean untuk masing-masing kelas dan dipilih kelas dengan perbedaan meannya paling kecil.

3.4 Definisi Operasional

Definisi operasional diberikan untuk memperoleh pengertian dan gambaran yang jelas dalam penafsiran terhadap judul penelitian. Agar tidak terjadi perbedaan persepsi dan kesalahan tafsiran dalam penelitian ini, maka diperlukan definisi operasional. Adapun istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini adalah:

3.4.1 Model Pembelajaran *Problem Posing* Tipe Semi Terstruktur

Model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur merupakan pembelajaran yang melibatkan siswa untuk mengajukan soal dengan mengaitkan informasi/materi yang telah dipelajari dengan pengetahuan yang dimilikinya dengan tahap-tahap: penerimaan materi sebagai pengantar, penyusunan soal secara berkelompok, mendiskusikan soal yang telah disusun dengan teman, dan membahas jawaban soal.

3.4.2 Pemahaman Siswa Berdasarkan Taksonomi SOLO (*The Structure of The Observed Learning Outcome*)

Pemahaman siswa berdasarkan taksonomi SOLO secara operasional didefinisikan sebagai skor hasil tes taksonomi SOLO yang memuat

- a. *Pre-structural* secara operasional didefinisikan sebagai deskripsi hasil tes kemampuan level *pre-structural* siswa.
- b. *Uni-structural* secara operasional didefinisikan sebagai skor hasil tes kemampuan level *uni-structural* siswa.
- c. *Multi-structural* secara operasional didefinisikan sebagai skor hasil tes kemampuan level *multi-structural* siswa.
- d. *Relational* secara operasional didefinisikan sebagai skor hasil tes kemampuan level *relational* siswa.
- e. *Extended abstract* secara operasional didefinisikan sebagai skor hasil tes kemampuan level *extended abstract* siswa

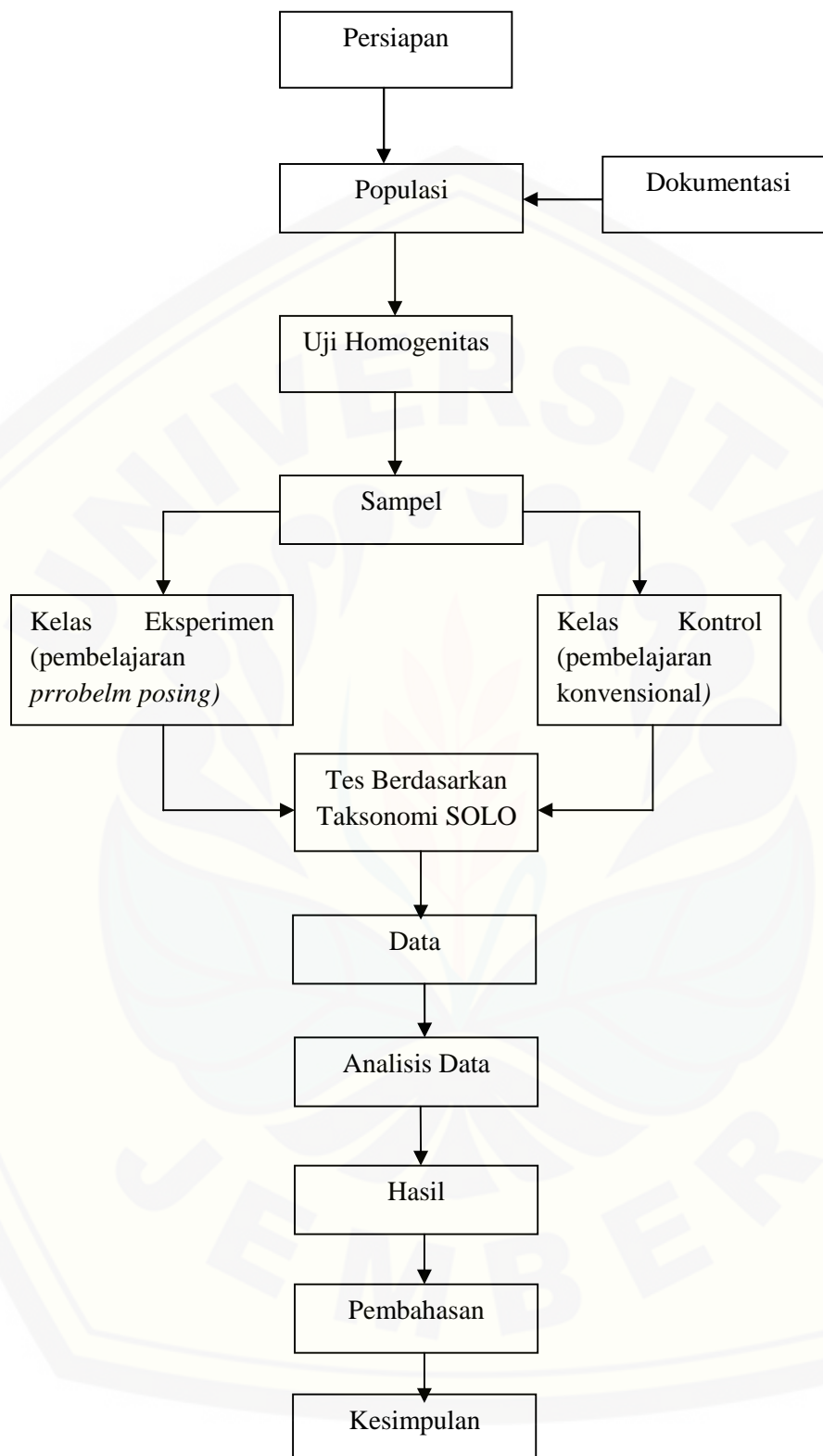
3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini adalah rencana atau rancangan yang dibuat oleh peneliti sebagai ancar-ancar kegiatan yang akan dilaksanakan (Arikunto, 2006:51).

Dalam penelitian ini akan dilakukan beberapa tahap antara lain:

- a. Melakukan persiapan, meliputi kegiatan penyusunan proposal dan instrument penilaian.
- b. Melakukan observasi di sekolah.
- c. Menentukan daerah penelitian (populasi) dengan teknik *purposive sampling area*.
- d. Mendokumentasikan daftar nama dan hasil ulangan harian pokok materi sebelumnya kemudian melakukan uji homogenitas untuk kemampuan awal siswa.
- e. Menentukan sampel dengan teknik *random sampling*, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- f. Melakukan proses kegiatan pembelajaran pada kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur dan pada kelas kontrol dengan model pembelajaran yang digunakan di sekolah.
- g. Memberikan *post test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah melakukan proses pembelajaran untuk mengetahui pemahaman siswa berdasarkan taksonomi SOLO dari hasil belajar siswa.
- h. Menganalisis data yang telah diperoleh.
- i. Membahas hasil dan analisis data.
- j. Membuat kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan.

Tahapan-tahapan dalam penelitian ini disajikan dalam skema yang dapat dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Bagan alur penelitian

3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

a. Teknik Tes

Instrument dalam data pemahaman siswa yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrument tes berdasarkan taksonomi SOLO. Indikator tes yang digunakan untuk pencapaian pemahaman fisika siswa berdasarkan taksonomi SOLO berupa soal-soal dengan masing-masing soal disusun sesuai kriteria penyusunan level pertanyaan berdasarkan taksonomi SOLO yaitu

Tabel 3.1 Indikator Kriteria Soal Berdasarkan Taksonomi SOLO

No.	Kriteria Soal Berdasarkan Taksonomi SOLO	Indikator
1.	<i>uni-structural</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Menggunakan satu atau dua informasi yang jelas dan tersedia dalam soal. b. Jawaban dapat langsung ditemukan dalam soal. c. Kata kerja yang mendeskripsikan kemampuan siswa pada tahap ini antara lain; mengidentifikasi, mengingat dan melakukan prosedur sederhana.
2.	<i>multi-structural</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Menggunakan dua atau lebih informasi yang terpisah. b. Informasi dapat segera digunakan untuk mendapatkan solusi atau penyelesaian. c. Memerlukan rumus secara implisit. d. Kata kerja yang mendeskripsikan kemampuan siswa pada tahap ini antara lain; membilang atau mencacah, mengurutkan, mengklasifikasikan, menjelaskan, membuat daftar, menggabungkan dan melakukan algoritma
3.	<i>relational</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Menggunakan suatu pemahaman terpadu dari dua atau lebih informasi yang sedia pada soal. b. Informasi belum bisa segera digunakan untuk mendapatkan solusi atau penyelesaian. c. Tersedia data untuk menentukan ekstra informasi. d. Ekstra informasi digunakan untuk memperoleh penyelesaian akhir. e. Kata kerja yang mengindikasikan kemampuan pada tahap ini antara lain; membandingkan, membedakan, menjelaskan hubungan sebab akibat,

	menggabungkan, menganalisis, mengaplikasikan, menghubungkan.
4. <i>extended abstract</i>	<p>a. Menggunakan dua informasi atau lebih yang terpisah pada soal.</p> <p>b. Menggunakan prinsip umum yang abstrak dari soal.</p> <p>c. Membangun hipotesis yang disarankan oleh informasi pada soal.</p> <p>d. Kata kerja yang merefleksikan kemampuan pada tahap ini antara lain, membuat suatu teori, membuat hipotesis, membuat generalisasi, melakukan refleksi serta membangun suatu konsep</p>

Contoh soal berdasarkan Taksonomi SOLO:

1. Pertanyaan *uni-structural*

Sebutkan perbedaan antara berat dan massa!

penyelesaian:

Massa (m) merupakan besaran skalar di mana besarnya di sembarang tempat untuk suatu benda yang sama selalu TETAP. Sedangkan berat (w) merupakan besaran vektor di mana besarnya tergantung pada tempatnya (percepatan gravitasi pada tempat benda berada).

2. Pertanyaan *multi-structural*

Sebuah benda mempunyai massa 3 kg diberikan gaya 100 N searah dengan perpindahan benda, tentukan percepatan benda! (M)

Penyelesaian:

$$F = m \cdot a$$

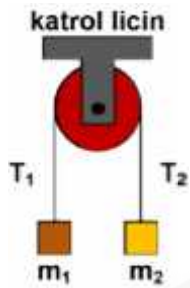
$$100 = 3 \cdot a$$

$$a = 100/3 = 33,33 \text{ m/s}^2$$

jadi, percepatan benda sebesar $33,33 \text{ m/s}^2$

3. Pertanyaan *relational*

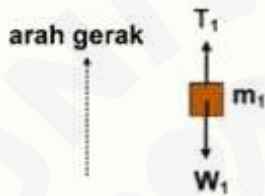
Sebuah katrol licin digantungi beban dengan kondisi mula-mula kedua benda diam dengan $m_1 = 4 \text{ kg}$ dan $m_2 = 6 \text{ kg}$!



Tentukan percepatan gerak benda pertama dan kedua!

Penyelesaian:

Tinjau benda pertama :



$$F = m_1 \cdot a$$

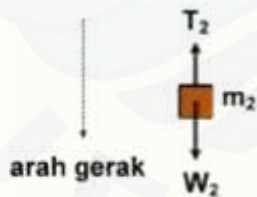
$$T_1 - W_1 = m_1 \cdot a$$

$$T - m_1 \cdot g = m_1 \cdot a$$

$$T - 40 = 4a$$

$$T = 4a + 40 \dots\dots\dots (\text{persamaan 1})$$

Tinjau benda kedua:



$$F = m_2 \cdot a$$

$$W_2 - T_2 = m_2 \cdot a$$

$$m_2 \cdot g - T = m_1 \cdot a$$

$$60 - T = 6a$$

$$T = 60 - 6a \dots\dots\dots (\text{persamaan 2})$$

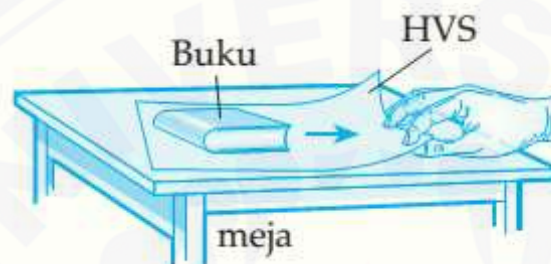
Dari persamaan 1 dan 2:

$$4a + 40 = 60 - 6a$$

$$10a = 20$$

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

4. Pertanyaan *extended abstract*



Pada percobaan di atas, jika kertas HVS di atas ditarik secara perlahan-lahan setelah itu, kertas HVS ditarik dengan cepat dan mendadak, apa yang terjadi pada buku tebal tersebut? Berilah kesimpulan dari peristiwa di atas!

Penyelesaian:

Dari hasil percobaan di atas, ternyata benda yang diam cenderung untuk mempertahankan keadaan diamnya dan benda yang bergerak cenderung mempertahankan keadaan Bergeraknya.

Sifat yang dimiliki oleh benda tersebut disebut sifat kelembaman benda, yaitu "Selama tidak ada gaya dari luar yang mempengaruhi benda, benda yang sedang tak bergerak mempertahankan keadaan tak Bergeraknya dan benda yang sedang bergerak mempertahankan keadaan gerakannya". Pernyataan tersebut dikenal dengan Hukum I Newton, sehingga Hukum I Newton disebut dengan Hukum Kelembaman.

Untuk pertanyaan mencerminkan pemahaman siswa level SOLO artinya siswa yang menjawab benar pertanyaan *uni-structural* berarti sudah mencapai level pemahaman *uni-structural*, siswa yang menjawab benar pertanyaan *multi-structural* berarti sudah mencapai level pemahaman *multi-structural*, siswa yang menjawab benar pertanyaan *relational* berarti sudah mencapai level pemahaman

relational, dan siswa yang menjawab benar pertanyaan *extended abstract* berarti sudah mencapai level pemahaman *extended abstract*. Siswa yang salah atau tidak bisa menjawab pertanyaan *uni-structural*, *multi-structural*, *relational* dan *extended abstract* berarti siswa tersebut termasuk level pemahaman *pre-structural* pada Taksonomi SOLO.

Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data tes yaitu teknik post tes design dengan menggunakan satu kelas kontrol dan eksperimen. Post test digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa berdasarkan taksonomi SOLO setelah mengikuti proses pembelajaran menggunakan model *problem posing* tipe semi terstruktur. Jenis tes berupa tes *essay* dengan skor maksimal 100.

5. Teknik Dokumentasi

Teknik dokumentasi adalah suatu cara pengumpulan data yang menghasilkan catatan-catatan penting yang berhubungan dengan masalah yang diteliti, sehingga akan diperoleh data yang lengkap, sah dan bukan berdasarkan perkiraan (Basrowi dan Sumandi, 2009:158). Data penelitian yang akan diambil melalui dokumentasi adalah data berupa daftar nama siswa yang menjadi subjek penelitian dan nilai ulangan harian siswa serta dokumentasi lain yang data pendukung penelitian.

6. Teknik Wawancara

Wawancara (*interview*) merupakan dialog yang dilakukan oleh pewawancara (*interviewer*) untuk memperoleh informasi atau data-data dari terwawancara (Arikunto, 2010:198). Indikator wawancara yang diteliti dalam penelitian ini berupa informasi mengenai tanggapan guru dan siswa terhadap pembelajaran yang digunakan sehari-hari, pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur dan tes berdasarkan taksonomi SOLO. Hasil wawancara ini digunakan sebagai data pendukung dalam pembahasan. Jenis wawancara yang digunakan peneliti adalah wawancara terpimpin, yaitu wawancara yang dilakukan dengan pedoman pertanyaan mengenai informasi yang diperlukan.

3.7 Teknik Analisis Data

3.7.1 Untuk mengetahui pemahaman fisika siswa prastruktural pada Taksonomi SOLO setelah pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur menggunakan persentase tingkat pemahaman Prastruktural siswa dalam menyelesaikan semua soal *post test* berdasarkan Taksonomi SOLO dengan rumus:

$$P = \frac{m}{13 \times M} \times 100\% \quad (3.1)$$

Dimana:

P = persentase tingkat pemahaman prastruktural siswa

m = jumlah siswa yang berada pada tingkat pemahaman prastruktural

13 = jumlah butir soal

M = jumlah seluruh siswa (Sugiarti, 2002)

Tabel 3.2 Kategori Tingkat Pemahaman Siswa

Persentase Pemahaman Siswa	Kategori
0-20%	Sangat rendah
21-40%	Rendah
41-60%	Cukup
61-80%	Tinggi
81-100%	Sangat tinggi

Sumber: Berg (dalam Kiftiyah, 2014)

3.7.2 Pada penelitian ini, Untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur terhadap pemahaman fisika siswa berdasarlan Taksonomi SOLO (untuk rumussen masalah 1.2b s/d 1.2e) menggunakan uji independent sample t-test dengan bantuan SPSS 16 dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur terhadap pemahaman siswa level *uni-structural* pada Taksonomi SOLO
 - 1) Jika $\text{sig} > 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima (Tidak ada pengaruh model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur terhadap pemahaman siswa level *uni-structural* pada taksonomi SOLO).

- 2) Jika $\text{sig} < 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak (Ada pengaruh model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur terhadap pemahaman siswa level *uni-structural* pada taksonomi SOLO).
- b. Untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur terhadap pemahaman siswa level *multi-structural* Taksonomi SOLO
- 1) Jika $\text{sig} > 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima (Tidak ada pengaruh model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur terhadap pemahaman siswa level *multi-structural* pada taksonomi SOLO).
 - 2) Jika $\text{sig} < 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak (Ada pengaruh model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur terhadap pemahaman siswa level *multi-structural* pada taksonomi SOLO).
- c. Untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur terhadap pemahaman siswa level *relational* pada Taksonomi SOLO
- 1) Jika $\text{sig} > 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima (Tidak ada pengaruh model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur terhadap pemahaman siswa level *relational* pada taksonomi SOLO).
 - 2) Jika $\text{sig} < 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak (Ada pengaruh model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur terhadap pemahaman siswa level *relational* pada taksonomi SOLO).
- d. Untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur terhadap pemahaman siswa level *extended abstract* pada Taksonomi SOLO
- 1) Jika $\text{sig} > 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima (Tidak ada pengaruh model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur terhadap pemahaman siswa level *extended abstract* pada taksonomi SOLO).
 - 2) Jika $\text{sig} < 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak (Ada pengaruh model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur terhadap pemahaman siswa level *extended abstract* pada taksonomi SOLO).
- (Widiyanto, 2013:248)

BAB 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Data yang terkumpul pada penelitian ini merupakan kemampuan pemahaman fisika siswa berdasarkan Taksonomi SOLO yang terdiri dari *pra-structural*, *uni-structural*, *multi-structural*, *relational* dan *extended abstract*. Data diperoleh dari kelas X MIA 3 sebagai kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional dan kelas X MIA 5 sebagai kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur.

Pengukuran pemahaman fisika siswa tingkat *uni-structural*, *multi-structural*, *relational* dan *extended abstract* pada Taksonomi SOLO dilakukan setelah pembelajaran berlangsung, yaitu dengan melihat hasil jawaban siswa yang menjawab dengan benar tiap level soal berdasarkan Taksonomi SOLO, sedangkan untuk mengetahui pemahaman siswa tingkat *pra-struktural* pada Taksonomi SOLO dapat dilihat dari siswa yang tidak bisa menjawab soal post test berdasarkan Taksonomi SOLO.

Berdasarkan hasil jawaban siswa dalam menyelesaikan soal *post test* dengan cermat, dapat dilihat tingkat pemahaman siswa berdasarkan Taksonomi SOLO untuk tiap butir soal yang dikerjakan. Tingkat pemahaman siswa tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Tingkat Pemahaman Siswa (Jumlah Siswa)

No. Soal	Ragam Soal	Kelas Eksperimen					Kelas Kontrol				
		Tingkat Pemahaman (Jumlah Siswa)					Tingkat Pemahaman (Jumlah Siswa)				
		P	U	M	R	E	P	U	M	R	E
1	U	4	34				4	35			
2	U	4	34				3	36			
3	M	3		35			1		38		
4	M	20		18			22		17		
5	R	13			25		37			2	
6a	R	9			29		22			17	
b	R	22			16		39				
7	E	9				29	11				28
8	E	6				32	3				36

9a	R	21			17		39				
b	R	21			17		39				
10a	R	23			15		22			17	
b	R	23			15		22			17	
Jumlah		178	68	53	134	61	264	71	55	53	64

4.1.1 Pemahaman Siswa Level *Pre-structural*

Siswa yang merespons suatu tugas dengan menggunakan pendekatan yang tidak konsisten dikategorikan pada level *pre-structural* (Collis & Biggs, 1986). Respons yang ditunjukkan berdasarkan rincian informasi yang tidak relevan. Konsepsi yang dia munculkan bersifat personal, subjektif dan tidak terorganisasi secara intrinsik. Siswa tersebut tidak memahami tentang apa yang didemonstrasikan. Bila dikaitkan dengan bangunan suatu rumah, maka semua bahan berserakan dan tidak dapat memulai membangun rumah tersebut.. Siswa *pre-structural* tidak melakukan respons yang sesuai dengan sekumpulan pernyataan yang diberikan. Dia tidak memahami masalah yang diberikan. Dia mengabaikan pernyataan-pernyataan atau informasi-informasi yang diberikan, atau bila memberikan respon maka respon tersebut tidak relevan dengan informasi-informasi yang diberikan. Dalam penelitian ini, siswa yang salah atau tidak bisa menjawab pertanyaan *uni-structural*, *multi-structural*, *relational* dan *extended abstract* berarti siswa tersebut termasuk level pemahaman *pre-structural* pada Taksonomi SOLO.

Berdasarkan Tabel 4.1 banyaknya siswa yang tidak dapat menjawab soal berdasarkan Taksonomi SOLO, maka persentase tingkat pemahaman *pre-structural* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai berikut:

- a. Pada kelas eksperimen, persentase tingkat pemahaman *pre-structural* dari 13 soal adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{m}{13 \times M} \times 100 \% \\
 &= \frac{178}{494} \times 100 \% \\
 &= 36,03 \%
 \end{aligned}$$

- b. Pada kelas kontrol, persentase tingkat pemahaman *pre-structural* dari 13 soal adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned} P &= \frac{m}{13 \times M} \times 100 \% \\ &= \frac{264}{507} \times 100 \% \\ &= 52,07 \% \end{aligned}$$

Persentase tingkat pemahaman *pre-structural* diperoleh dari jumlah siswa yang termasuk level *pre-structural* dibagi dengan jumlah seluruh siswa yang dikalikan 13 butir soal dikalikan 100%. Dari perhitungan di atas diketahui bahwa diperoleh 36,03% siswa di kelas eksperimen yang termasuk tingkat pemahaman *pre-structural* 1 sedangkan di kelas kontrol diperoleh 52,07 % yang termasuk tingkat pemahaman *pre-structural*.

Dari penjelasan di atas, pemahaman siswa level *pre-structural* di kelas eksperimen diperoleh sebanyak 36,03% dalam persentase pemahaman siswa dikategorikan rendah sedangkan pemahaman siswa level *pre-structural* di kelas kontrol diperoleh 52,07% dalam persentase pemahaman siswa dikategorikan cukup tinggi. Jadi, pemahaman siswa level *pre-structural* kelas kontrol cukup tinggi dibandingkan kelas eksperimen.

4.1.2 Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Posing* Tipe Semi Terstruktur terhadap Pemahaman Siswa Level *Uni-structural*

Dalam penelitian ini, data pemahaman fisika siswa level *uni-structural* diperoleh dari nilai siswa dalam menjawab soal *uni-structural* pada materi Dinamika Gerak. Siswa dapat dikatakan memiliki pemahaman *Uni-structural*, jika siswa tersebut dapat menjawab dengan benar soal *uni-structural*. Level ini ditandai dengan kemampuan siswa dalam menggunakan terminologi, mengingat kembali, menggunakan instruksi/algorithm sederhana, menafsirkan, mengidentifikasi, memberi nama, menghitung (O'Neill dan Murphy, 2010; Brabrand dan Dahl, 2009). Untuk mengkaji pengaruh pemahaman siswa level *uni-structural* pada Taksonomi SOLO dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Posing* tipe semi terstruktur perlu pengujian dan analisa uji *Independent*

Sampel T – Test. Sebagai syarat menggunakan uji *parametric test*, maka data diuji normalitas dengan menggunakan SPSS16 (dapat dilihat pada Lampiran E).

Berdasarkan hasil tabel *Test of Normality* nilai *sig.* atau *p-value* yang dihasilkan adalah *p-value* < 0,05 yaitu $0,000 < 0,05$. Artinya kelompok data tersebut berdistribusi tidak normal. Setelah diketahui bahwa kelompok data berdistribusi tidak normal, maka pengolahan data dapat menggunakan statistik nonparametrik yaitu uji Mann Whitney. Adapun hipotesis statistik untuk uji Mann Whitney dengan menggunakan SPSS16 (dapat dilihat pada Lampiran E).

Berdasarkan hasil uji Mann Whitney pada tabel *Test Statistik^a* menunjukkan besarnya koefisien Mann Whitney U sebesar 680,000 (menunjukkan besarnya sama dengan perhitungan secara manual) dengan *p-value* sebesar 0,306 yang lebih besar dari 0,05. Oleh karena *p-value* lebih besar dari 0,05 maka disimpulkan H_0 ditolak, yang berarti bahwa model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur tidak berpengaruh terhadap pemahaman fisika siswa level *uni-structural*.

4.1.3 Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Posing* Tipe Semi Terstruktur terhadap Pemahaman Siswa Level *Multi-structural*

Dalam penelitian ini, data pemahaman fisika siswa level *multi-structural* diperoleh dari nilai siswa dalam menjawab soal *multi-structural* pada materi Dinamika Gerak yang terdiri dari 4 soal. Siswa dapat dikatakan memiliki pemahaman *multi-structural* jika siswa tersebut dapat menjawab dengan benar soal *multi-structural*. Level ini ditandai dengan kemampuan siswa dalam menggambarkan, mengklasifikasikan, mengkombinasikan, melakukan hitungan, mengaplikasikan metode (Braband, Dahl, 2009). Untuk mengkaji pengaruh pemahaman siswa level *multi-structural* pada Taksonomi SOLO dengan menerapkan model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur perlu pengujian dan analisa menggunakan uji *Independent Sampel T – Test*. Sebagai syarat menggunakan uji *parametric test*, maka data diuji normalitasnya dengan menggunakan SPSS16 (dapat dilihat pada Lampiran E).

Berdasarkan hasil tabel *Test of Normality* nilai *sig.* atau *p-value* yang dihasilkan adalah $p\text{-value} < 0,05$ yaitu $0,000 < 0,05$. Artinya kelompok data tersebut berdistribusi tidak normal. Setelah diketahui bahwa kelompok data berdistribusi tidak normal, maka pengolahan data dapat menggunakan statistik nonparametrik yaitu uji Mann Whitney. Adapun hipotesis statistik untuk uji Mann Whitney dengan menggunakan SPSS16 (dapat dilihat pada Lampiran E).

Berdasarkan uji Mann Whitney pada tabel *Test Statistik^a* menunjukkan besarnya koefisien Mann Whitney U sebesar 647 (menunjukkan besarnya sama dengan perhitungan secara manual) dengan *p-value* sebesar 0,309 yang lebih besar dari 0,05. Oleh karena *p-value* lebih besar dari 0,05 maka disimpulkan H_0 ditolak, yang berarti bahwa model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur tidak berpengaruh terhadap pemahaman fisika siswa level *multi-structural*

4.1.4 Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Posing* Tipe Semi Terstruktur terhadap Pemahaman Siswa Level *Relational*

Dalam penelitian ini, data pemahaman fisika siswa level *relational* diperoleh dari nilai siswa dalam menjawab soal *relational* pada materi Dinamika Gerak. Jika siswa dapat menjawab dengan benar soal-soal level *relatioanal* maka siswa tersebut dapat dikatakan memiliki pemahaman tingkat *relational*. Untuk mengkaji pengaruh pemahaman siswa level *relational* pada Taksonomi SOLO dengan menerapkan model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur perlu pengujian dan analisa menggunakan uji *Independent Sampel T – Test*. . Sebagai syarat menggunakan *uji parametric test*, maka data diuji normalitasnya dengan menggunakan SPSS16 (dapat dilihat pada Lampiran E).

Berdasarkan hasil tabel *Test of Normality* nilai *sig.* atau *p-value* yang dihasilkan adalah $p\text{-value} > 0,05$ yaitu $0,088 > 0,05$. Artinya kelompok data tersebut berdistribusi normal. Setelah diketahui bahwa kelompok data berdistribusi normal, maka pengolahan data dapat menggunakan statistik parametrik yaitu uji independent sample t-test. Adapun hipotesis statistik untuk uji

Independent Sampel T – Test dengan menggunakan SPSS16 (dapat dilihat pada Lampiran E).

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan uji *independent sample T-Test*, pada Levenels Test for Equality of variances diperoleh p-value adalah 0,167, yang berarti $0,167 > 0,05$. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa data memiliki variansi yang sama, maka menggunakan baris Equal variances Assumed, terlihat bahwa nilai signifikansi (2-tailed) yang diperoleh sebesar 0,000. Pengujian hipotesis yang digunakan adalah hipotesis pihak kanan, sehingga nilai signifikansi (1-tailed) sebesar 0,000, menunjukkan bahwa nilainya kurang dari 0,05 atau $0,00 < 0,05$. Oleh karena itu sesuai dengan pedoman pengambilan keputusan di atas dapat disimpulkan bahwa hipotesis nihil (H_0) diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur berpengaruh terhadap pemahaman fisika siswa level *relational*.

4.1.5 Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Posing* Tipe Semi Terstruktur terhadap Pemahaman Siswa Level *Extended Abstract*

Dalam penelitian ini, data pemahaman fisika siswa level *extended abstract* diperoleh dari nilai siswa dalam menjawab soal *extended abstract* pada materi Dinamika Gerak. Jika siswa dapat menjawab dengan benar soal-soal *extended abstract* maka siswa tersebut dapat dikatakan memiliki pemahaman level *extended abstract*. . Level ini ditandai dengan kemampuan siswa dalam menggeneralisasikan, berhipotesis, memprediksi, mengkritik, menilai (Brabrand dan Dahl, 2009). Untuk mengkaji pengaruh pemahaman siswa level *extended abstract* pada Taksonomi SOLO dengan menerapkan model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur perlu pengujian dan analisa menggunakan uji *Independent Sampel T – Test*. Sebagai syarat menggunakan uji *parametric test*, maka data diuji normalitasnya dengan menggunakan SPSS16 (dapat dilihat pada Lampiran E).

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas pada tabel *Test of Normality* nilai *sig.* atau *p-value* yang dihasilkan adalah *p-value* $< 0,05$ yaitu $0,003 < 0,05$.

Artinya kelompok data tersebut berdistribusi tidak normal. Setelah diketahui bahwa kelompok data berdistribusi tidak normal, maka pengolahan data dapat menggunakan statistik nonparametrik yaitu uji Mann Whitney. Adapun hipotesis statistik untuk uji Mann Whitney dengan menggunakan SPSS16 (dapat dilihat pada Lampiran E)

Berdasarkan hasil perhitungan uji Mann Whitney pada tabel *Test Statistik^a* menunjukkan besarnya koefisien Mann Whitney U sebesar 734 (menunjukkan besarnya sama dengan perhitungan secara manual) dengan *p-value* sebesar 0,941 yang lebih besar dari 0,05. Oleh karena *p-value* lebih besar dari 0,05 maka disimpulkan H_0 ditolak, yang berarti bahwa model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur tidak berpengaruh terhadap pemahaman fisika siswa level *extended abstract*.

4.2 Pembahasan

Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Problem Posing* secara berkelompok pada kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Pengukuran pemahaman fisika siswa level *uni-structural*, *multi-structural*, *relational* dan *extended abstract* pada Taksonomi SOLO dilakukan setelah pembelajaran berlangsung, yaitu dengan melihat hasil jawaban siswa yang menjawab dengan benar tiap level soal berdasarkan Taksonomi SOLO, sedangkan untuk mengetahui pemahaman siswa tingkat *pre-structural* pada Taksonomi SOLO dapat dilihat dari seberapa banyak siswa yang tidak bisa menjawab soal test post berdasarkan Taksonomi SOLO.

Pemahaman siswa level *pre-structural* dalam penelitian ini dapat dilihat dari siswa yang salah atau tidak bisa menjawab pertanyaan *uni-structural*, *multi-structural*, *relational* dan *extended abstract*. Berdasarkan hasil perhitungan persentase diketahui bahwa diperoleh 36,03% siswa di kelas eksperimen dan 52,07% di kelas kontrol yang memiliki pemahaman level *pre-structural*. Dalam persentasi pemahaman siswa di kelas eksperimen dikategorikan rendah sedangkan pemahaman siswa di kelas kontrol dikategorikan cukup tinggi. Hal ini

dikarenakan di kelas kontrol masih banyak siswa yang belum mampu menjawab soal dengan benar terutama soal di level *relational*. Untuk menjawab soal tersebut siswa harus menganalisis gaya-gaya yang bekerja terlebih dahulu, sehingga mendapat jawaban akhir. Ketidakmampuan yang paling banyak dialami siswa yaitu siswa tidak bisa menguraikan gaya-gaya yang bekerja untuk mendapatkan rumus yang tepat dalam menjawab soal tersebut. Selain itu, menurut Rahmad (2009) penggunaan model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur di kelas eksperimen dapat membiasakan siswa dalam merumuskan, menghadapi dan menyelesaikan soal adalah salah satu cara untuk mencapai penguasaan suatu konsep menjadi lebih baik. Siswa level *pre-structural* adalah siswa yang tidak tahu sama sekali apa yang seharusnya dipelajari, tidak tahu cara mengumpulkan informasi (Potter dan Kustra, 2012:10), tidak tahu cara menarik hubungan antara satu konsep dengan konsep yang lain, bahkan tidak tahu sama sekali konsep-konsep itu. Ibarat membuat rumah, siswa belum tahu semen, pasir dan kayu serta tidak tahu peruntukannya (Sutrisno, 2014) Sehingga siswa yang memiliki kemampuan pemahaman fisika level *pre-structural* di kelas eksperimen renda. Jadi, pemahaman siswa level *pre-structural* kelas kontrol cukup tinggi dibandingkan kelas eksperimen.

Pemahaman siswa level *uni-structural* yaitu siswa yang dapat menjawab soal dengan satu penyelesaian dari soal yang dikategorikan pada level *uni-structural*. Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan uji Mann Whitney U diperoleh *p-value* sebesar 0,309 yang lebih besar dari 0,05. Artinya hipotesis nihil (H_0) ditolak yang berarti bahwa antara model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur tidak berpengaruh terhadap pemahaman fisika siswa level *uni-structural*. Hal ini dikarenakan mayoritas siswa baik di kelas eksperimen maupun kelas kontrol bisa menjawab soal-soal *uni-structural*. Jawaban untuk soal level *uni-structural* hanya berupa jawaban singkat. Untuk mengetahui pemahaman siswa level *uni-structural* ini dapat ditandai dengan kemampuan siswa dalam mengingat kembali materi yang telah dipelajari, sehingga soal level *uni-structural* ini tergolong soal yang mudah. Penggunaan model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur ini mampu

meningkatkan pemahaman siswa, sebab siswa dituntut untuk mampu membuat permasalahan dan mampu menyelesaikan permasalahan tersebut. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Azhar (2001: 22), yang menyimpulkan bahwa kegiatan merumuskan soal/permasalahan juga akan memberikan kesempatan untuk merekonstruksi pikirannya, sehingga melalui kegiatan ini pembelajaran yang dilakukan akan lebih bermakna sesuai dengan sketsa yang dimiliki oleh siswa. Siswa level *uni-structural* yaitu siswa dapat menggunakan satu dari beberapa informasi yang tersedia di dalam soal. Level ini ditandai dengan kemampuan siswa dalam menggunakan terminologi, mengingat kembali, menggunakan instruksi/algorithm sederhana, menafsirkan, mengidentifikasi, memberi nama, menghitung (O'Neill dan Murphy, 2010; Brabrand dan Dahl, 2009) Oleh karena itu, penggunaan model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur di kelas eksperimen maupun model pembelajaran konvensional di kelas kontrol tidak berpengaruh terhadap pemahaman fisika siswa level *uni-structural*.

Pemahaman siswa level *multi-structural* yaitu siswa yang dapat menjawab soal yang dikategorikan pada level *multi-structural* dengan benar baik siswa kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran yang konvensional maupun siswa eksperimen yang menggunakan model *problem posing* tipe semi terstruktur. Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan uji Mann Whitney U diperoleh *p-value* sebesar 0,309 yang lebih besar dari 0,05. Artinya hipotesis nihil (H_0) ditolak yang berarti bahwa model pembelajaran *Problem Posing* tipe semi terstruktur tidak berpengaruh terhadap pemahaman fisika siswa level *multi-structural*. Hal ini dikarenakan siswa kelas eksperimen maupun kelas kontrol mampu menggunakan rumus matematis yang tepat dan menghasilkan jawaban yang benar pada soal level *multi-structural*. Dengan menggunakan model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur dapat membiasakan siswa dalam merumuskan, menghadapi dan menyelesaikan soal merupakan salah satu cara untuk mencapai penguasaan suatu konsep. Hal ini sejalan dengan pendapat aliran behaviorisme yang menyatakan bahwa untuk mencapai pemahaman yang lebih baik dapat dilakukan dengan cara mengulang-ulang

masalah yang disampaikan (Hudojo dalam Syam, 2008). Siswa level *multi-structural* yaitu siswa telah memahami semua konsep secara keseluruhan serta dapat membuat hubungan antara sejumlah konsep tetapi gagasan utuh dari materi belum dapat dipahami dengan jelas. Ibaratnya, siswa telah dapat membangun kerangka bangunan rumah secara kasar (Sutrisno, 2014). Level ini ditandai dengan kemampuan siswa dalam menggambarkan, mengklasifikasikan, mengkombinasikan, melakukan algoritma, mengaplikasikan metode (Braband, Dahl, 2009) Soal level *multi-structural* terdapat pada no soal 3 dan 4. Dari 38 siswa kelas eksperimen yang mengerjakan soal no 3, terdapat 3 siswa yang tidak bisa menjawab dan di kelas kontrol hanya terdapat 1 siswa dari 39 siswa yang yang tidak dapat menjawab soal level *multi-structural*. Dan 18 siswa dari 38 siswa kelas eksperimen yang mengerjakan soal no 4, sedangkan pada kelas kontrol terdapat 17 siswa dari 39 siswa yang mengerjakan soal no 4. Oleh karena itu, model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur tidak berpengaruh terhadap pemahaman fisika siswa level *multi-structural*.

Pemahaman siswa level *relational* yaitu siswa yang dapat menjawab soal yang dikategorikan pada level *relational* dengan benar baik siswa kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran yang konvensional maupun siswa eksperimen yang menggunakan model *problem posing* tipe semi terstruktur. Pemahaman siswa level ini dapat dilihat dengan kemampuan siswa dalam menganalisis, membandingkan, mengintegrasikan, menghubungkan, menjelaskan sebab-akibat, mengaplikasikan teori. Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan uji *independent sample T-Test*, diperoleh *p-value* $0,00 < 0,05$ maka bahwa hipotesis nihil (H_0) diterima yang berarti bahwa model pembelajaran *Problem Posing* tipe semi terstruktur berpengaruh terhadap pemahaman fisika siswa level *relational*. Hal ini disebabkan karena mayoritas siswa kelas eksperimen lebih banyak yang bisa menjawab soal level *relational*. Ketidakkampuan siswa yang paling banyak dialami siswa dalam menyelesaikan soal level *relational* yaitu siswa tidak bisa menguraikan gaya-gaya yang bekerja untuk mendapatkan rumus yang tepat dalam menjawab soal tersebut. Selain itu, dikarenakan pada kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran

problem posing siswa sudah terbiasa membuat maupun menjawab soal-soal termasuk soal level *relational*. Tahapan pembentukan soal dalam *problem posing* akan melibatkan siswa secara nyata dalam proses berfikir terhadap obyek atau materi yang harus diselesaikannya, selain itu juga akan menjadikan siswa lebih aktif dalam mencari pengetahuannya sendiri sehingga mampu memunculkan pertanyaan-pertanyaan yang relevan. Hal ini senada dengan pendapat Azhar (2001) bahwa *problem posing* merupakan suatu model pembelajaran yang diadaptasikan dengan kemampuan siswa, dan dalam proses pembelajarannya membangun struktur kognitif siswa. Pembelajaran dengan menggunakan model *problem posing* membuat siswa lebih aktif dalam membangun pengetahuannya sendiri, sehingga pemahaman akan materi dapat berkembang. Oleh karena itu, model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur berpengaruh terhadap pemahaman fisika siswa level *relational*.

Pemahaman fisika siswa level *extended abstract* yaitu siswa yang dapat membuat kesimpulan dengan benar terhadap soal yang dikategorikan level *extended abstract* baik siswa kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran yang konvensional maupun siswa eksperimen yang menggunakan model *problem posing* tipe semi terstruktur. Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan Mann Whitney U diperoleh *p-value* sebesar 0,941 yang lebih besar dari 0,05. Artinya hipotesis nihil (H_0) ditolak yang berarti bahwa model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur tidak berpengaruh terhadap pemahaman fisika siswa level *extended abstract*. Penggunaan model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur menjadikan siswa kritis dalam menyelesaikan soal fisika, membimbing siswa agar mampu menyelesaikan permasalahan hidupnya dengan kritis, tanggap dan mampu mempertimbangkan segala aspek untuk menentukan keputusan sebijak mungkin. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Kusumawati (2008) yang menyimpulkan bahwa penerapan model *problem posing* akan meningkatkan kemampuan berfikir (*thinking skill*) siswa. Pemahaman level *extended abstract* ditandai dengan kemampuan siswa telah dapat menggunakan pengetahuan yang telah dipelajari untuk memecahkan masalah tidak hanya di dalam soal

tetapi juga masalah di kehidupannya. Ibaratnya siswa dapat membangun sebuah rumah yang serasi dengan keadaan lingkungan sekitarnya (Sutrisno, 2014). Level ini ditandai dengan kemampuan siswa dalam menggeneralisasikan, berhipotesis, memprediksi, mengkritik, menilai (Brabrand dan Dahl, 2009). Soal *extended abstract* terdapat pada no soal 7 dan 8. Dari 38 siswa kelas eksperimen yang mengerjakan soal no 7, terdapat 9 siswa yang tidak dapat menjawab level *extended abstract* sedangkan pada kelas kontrol terdapat 11 siswa dari 39 siswa yang tidak bisa menjawab soal level *extended abstract*. Selain itu, dari 38 siswa kelas eksperimen yang mengerjakan soal no 8, terdapat 6 siswa yang tidak bisa menjawab soal sedangkan pada kelas kontrol terdapat 3 siswa dari 39 siswa yang tidak bisa menjawab soal level *extended abstract*. Hal ini dikarenakan baik siswa kelas eksperimen maupun kelas kontrol telah melakukan praktikum tentang dinamika gerak sehingga bisa memberikan jawaban dengan benar soal level *extended abstract* pada no soal 7 dan 8. Oleh karena itu, penggunaan model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur tidak berpengaruh terhadap pemahaman fisika siswa level *extended abstract*.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat diketahui bahwa dari kelima level pemahaman Taksonomi SOLO hanya tingkat pemahaman *relational* yang dapat dipengaruhi oleh model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur. Hal ini disebabkan pada model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur, memberikan peluang untuk siswa melakukan eksplorasi intelektualnya. Siswa akan tertantang untuk membuat tambahan informasi dari informasi yang disediakan. Sehingga pertanyaan yang diajukan memiliki jawaban yang lebih kompleks. Sedangkan bagi siswa yang berkemampuan biasa cara ini akan memberikan kemudahan untuk membuat soal dengan tingkat kesukaran sesuai dengan kemampuannya, selain itu membiasakan siswa dalam merumuskan, menghadapi dan menyelesaikan soal adalah salah satu cara untuk mencapai penguasaan suatu konsep menjadi lebih baik..

Keberhasilan belajar mengajar tidak hanya dipengaruhi oleh guru, melainkan dipengaruhi oleh pihak lain yang terlibat dalam pembelajaran. Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan belajar mengajar,

yang pertama adalah karakteristik siswa. Beranekaragamnya karakteristik siswa di dalam kelas berpengaruh terhadap penggunaan model pembelajaran yang digunakan oleh guru karena tidak semua siswa merasa senang dengan model tersebut. Faktor kedua kondisi lingkungan sosial siswa. Pelaksanaan pembelajaran dengan model *problem posing* tipe semi terstruktur menuntut siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran. Sehingga siswa benar-benar melakukan kegiatan pembelajaran dengan terlibat aktif dikelas. Dalam penelitian ini, siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki karakteristik yang sama yaitu mayoritas siswanya dapat menerima materi dengan baik. Meskipun kelas kontrol siswanya lebih ramai tetapi mereka tetap aktif di dalam kelas.

Namun, proses pembelajaran dengan menggunakan model *problem posing* tipe semi terstruktur ini tidak terlepas dari kendala-kendala yang dihadapi. Adapun kendala yang dihadapi diantaranya yaitu membutuhkan waktu yang lama dalam pembelajaran, dan perencanaan yang baik. Solusinya yaitu dengan meningkatkan peran guru dalam pembelajaran, dimana guru dalam pengelolaan kelas harus efektif dan efisien agar tercipta keseriusan dan kedisiplinan siswa, selain itu guru juga harus bisa mengelola waktu agar waktu yang disediakan untuk pembelajaran tercukupi.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa:

- a. Pemahaman siswa level *pre-structural* kelas kontrol cukup tinggi dibandingkan kelas eksperimen. Hal ini dikarenakan di kelas kontrol masih banyak siswa yang belum mampu menjawab soal-soal berdasarkan Taksonomi SOLO dengan benar terutama soal di level *relational*.
- b. Tidak ada pengaruh model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur terhadap pemahaman fisika siswa level *uni-structural*. Hal ini dikarenakan jawaban untuk soal level *uni-structural* hanya berupa jawaban singkat dan level *uni-structural* ini tergolong soal yang mudah, sehingga mayoritas siswa kelas kontrol dan eksperimen dapat menjawab dengan benar.
- c. Tidak ada pengaruh model pembelajaran *problem posing* semi terstruktur terhadap pemahaman fisika siswa level *multi-struktural*. Hal ini dikarenakan siswa kelas eksperimen maupun kelas kontrol mampu menggunakan rumus matematis yang tepat dan menghasilkan jawaban yang benar pada soal level *multi-structural*.
- d. Ada pengaruh model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur terhadap pemahaman fisika siswa tingkat relasional. Hal ini dikarenakan ketidakmampuan siswa kelas kontrol yang paling banyak dialami siswa dalam menyelesaikan soal level *relational* yaitu siswa tidak bisa menguraikan gaya-gaya yang bekerja untuk mendapatkan rumus yang tepat dalam menjawab soal tersebut sedangkan pada kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *problem posing* siswa sudah terbiasa membuat maupun menjawab soal-soal termasuk soal level *relational*.

- e. Tidak ada pengaruh model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur terhadap pemahaman fisika siswa level *extended abstract*. Hal ini dikarenakan baik siswa kelas eksperimen maupun kelas kontrol telah melakukan praktikum tentang dinamika gerak sehingga bisa memberikan jawaban dengan benar soal level *extended abstract*.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka peneliti mengemukakan beberapa saran sebagai berikut:

- a. Bagi guru, peneliti menyarankan agar model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur dapat dijadikan alternatif dalam kegiatan belajar mengajar. Selain itu, penggunaan taksonomi SOLO dapat memberikan gambaran tentang tingkat pemahaman siswa.
- b. Bagi peneliti lain, diharapkan untuk melaksanakan penelitian yang serupa pada materi pokok, waktu dan tempat atau bidang ilmu yang berbeda untuk meyakinkan bermanfaatnya penggunaan model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur guna meningkatkan mutu pendidikan di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Alonso, M dan Finn, E. 1994. *Dasar-dasar Fisika Universitas*. Jakarta: Erlangga.
- Anto, A.A. 2013. Pemanfaatan Model Pembelajaran Problem Posing Untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Di SMPN 27 Purworejo. *Radiasi*, 2 (1): 4-6.
- Arikunto, S. 2001. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. 2003. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Atherton, J.S. 2012. *Learning and Teaching: Solo Taxonomy*. <http://www.learningandteaching.info/learning/solo.htm>. [6 Januari 2014]
- Biggs, J. & Tang, C. (2007). Teaching for Quality Learning at University. (<http://store.freecollege.org/noleech1.php?hidden=q:/386000/45cc90a412ef1783ee6d3e10cbaecb59&hidden0=John+Biggs,+Catherine+Tang+Teaching+for+Quality+Learning+at+University+++2007.pdf>). [13 Februari 2014]
- Brabrand, D. & Dahl, B. (2009). Using SOLO Taxonomy to Analyze Competence Progression of University Science Curricula. *Higher Education*. 58(4): 531-549. (<http://www.itu.dk/people/brabrand/progression.pdf>). [13 Februari 2104]
- Chan, C . 2010. *Assessment: Bigg's Solo (Structure of the Observed Learning Outcome) taxonomy*. Assessment Resources @HKU, University of Hong Kong http://ar.cetl.hku.hk/large_class.htm [6 Januari 2014]
- Druxes. 1983. *Kompedium Didaktik Fisika*. Bandung: Remaja Karya.
- Erlinawati, I. A., & Setyarsih, W. 2013. Perapan Model Pembelajaran *Problem Posing* tipe *Within Solution Posing* Pada Pokok Bahasan Dinamika Rotasi dan Pengaruhnya Terhadap Pemahaman Konsep Siswa di SMAN 1 Tuban. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 3 (2): 19-22.
- Fakhrudin, & Oktaviani, N. 2009. Hasil Belajar Kognitif Fisika Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem Posing Pada Materi Pokok Kinematika Di Kelas XI IPA MAN 1 Pekanbaru. *Jurnal Geliga Sains*, 3 (1): 10-16.

- Hakim, T. 2001. *Belajar secara Efektif*. Jakarta: Puspa Swara.
- Hattie, J.A.C & Brown, G.T.L. 2004. *Cognitif Processes In asTTle: The SOLO Taxonomy*. <http://e-asttle.tki.org.nz/content/download/1499/6030/version/1/file/43.+The+SOLO+taxonomy+2004.pdf> [6 Januari 2014]
- Hobri. 2009. *Model-model Pembelajaran Inovatif*. Jember: Center For Society Studies (CSS).
- Indiati, I. 2008. Keefektifan Strategi Pembelajaran Kooperatif dan *Problem Posing* Dengan Kombinasi Tutorial *Online* Untuk Meningkatkan Pemahaman Materi Mata Kuliah Fisika Dasar. *Jurnal Media Penelitian Pendidikan*, 2 (2): 214-225.
- Kiftiyah, N.M. 2014. *Identifikasi Pemahaman Konsep Siswa Kelas VIII SMP Negeri 4 Malang Semester II dalam Materi Getaran dan Gelombang Tahun Ajaran 2013/2014*. <http://jurnal-online.um.ac.id/article/do/detail-article/1/35/1460>. [11 Juni 2105]
- O'Neill, Geraldine. (2010). *Guide to Taxonomies of Learning Outcome*. <http://www.ucd.ie/t4cms/taxonomies3.pdf> [6 Januari 2014]
- Potter, M.K. & Kustra, E. (2012). *Primer on Learning Outcomes and the SOLO Taxonomy*. <http://www1.uwindsor.ca/ctl/system/files/PRIMERon-Learning-Outcomes.pdf>. [7 Februari 2014]
- Rahmad, M. 2009. Hasil Belajar Fisika Siswa Melalui Penerapan Model Problem Posing Di Kelas X4 MAN 1 Pekanbaru. *Jurnal Geliga Sains*, 3 (2): 34-41.SMA.
- Rahman, A. 2014. *Ketidakmampuan Pemecahan Soal Hukum Archimedes Berdasarkan Taksonomi Structure Of The Observed Learning Outcome siswa*. <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/6317/6489> [28 Mei 2015]
- Setiawan, E. N. 2012. Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Posing* Tipe Semi Terstruktur Dalam Pembelajaran Fisika Kelas XI IPA Di SMAN 3 Jember. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 3 (1): 261-267.
- Sudjana, N. 1991. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2006. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alif Beta.

- Sugiarti, T. 2002. *Diagnosis Kesulitan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMUN di Kabupaten Jember*. Jurnal Santika. Jurnal ilmu Pendidikan MIPA: FKIP Universitas Jember.
- Supranata, S. 2005. *Analisis, Validasi, Realibilitas, dan Interpretasi Hasil Tes*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Sutarto dan Indrawati. 2010. *Media Pembelajaran*. Tidak diterbitkan. Diklat Perkuliahan. Jember: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
- Tedi. (Tanpa Tahun). *Bigg's Structure of The Observed Learning Outcome (SOLO) Taxonomy*.
http://www.tedi.uq.edu.au/downloads/biggs_solo.pdf [28 Agustus 2013]
- Widianto, M. A. 2013. *Statistika Terapan*. Jakarta: PT. Alex Media Komputindo.

Lampiran A. Matriks Penelitian

MATRIKS PENELITIAN

Judul	Variabel	Rumusan Masalah	Indikator	Sumber Data	Metodologi Penelitian						
Pengaruh Model Pembelajaran <i>Problem Posing</i> Tipe Semi Terstruktur Terhadap Pemahaman Fisika Siswa Berdasarkan Taksonomi SOLO (<i>The Structure of The Observed Learning Outcome</i>) di SMA	1. Model pembelajaran <i>problem posing</i> tipe seme terstruktur 2. Pemahaman fisika siswa berdasarkan tkasonomi SOLO	a. Bagaimanakah pemahaman fisika siswa level <i>pra-structural</i> pada Taksonomi SOLO setelah pembelajaran <i>ptoblem posing</i> tipe semi terstruktur? b. Apakah model pembelajaran <i>problem posing</i> tipe semi terstruktur berpengaruh terhadap pemahaman	Pengaruh model pembelajaran <i>problem posing</i> tipe semi terstruktur terhadap pemahaman fisika siswa berdasarkan taksonomi SOLO meliputi: a. Prastruktural b. Unistruktural c. Multistruktural d. Relasional e. Extended Abstrak	Siswa SMA kelas X IPA	Jenis Penelitian : Penelitian Eksperimen Metode Pengumpulan Data: Tes, dokumentasi dan wawancara. Analisis Data : <ul style="list-style-type: none"> • Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah <i>post test only control group design</i>. <table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="padding: 2px;">E</td> <td style="padding: 2px;">N_1</td> <td style="padding: 2px;">X_E</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">K</td> <td style="padding: 2px;">N_2</td> <td style="padding: 2px;">X_K</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Untuk mengetahui pemahaman fisika siswa prastruktural pada Taksonomi SOLO setelah pembelajaran <i>problem posing</i> tipe semi terstruktur menggunakan persentase tingkat pemahaman Prastruktural siswa dalam menyelesaikan semua soal <i>post</i> 	E	N_1	X_E	K	N_2	X_K
E	N_1	X_E									
K	N_2	X_K									

fisika siswa
level *uni-
structural* pada
Taksonomi
SOLO?

c. Apakah model
pembelajaran
problem posing
tipe semi
terstruktur
berpengaruh
terhadap
pemahaman
fisika siswa
level *multi-
structural* pada
Taksonomi
SOLO?

d. Apakah model
pembelajaran
problem posing
tipe semi
terstruktur

test berdasarkan Taksonomi
SOLO dengan rumus:

$$P = \frac{m}{13 \times M} \times 100\%$$

- Pada penelitian ini, Untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur terhadap pemahaman fisika siswa berdasarkan Taksonomi SOLO (untuk rumusan masalah 1.2b s/d 1.2e) menggunakan uji independent sample t-test dengan bantuan SPSS 16 dengan ketentuan sebagai berikut:
 - 1) Jika $\text{sig} > 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima (Tidak ada pengaruh model pembelajaran *problem posing* tipe semi terstruktur terhadap pemahaman siswa berdasarkan Taksonomi SOLO).
 - 2) Jika $\text{sig} < 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak (Ada

berpengaruh
terhadap
pemahaman
fisika siswa
level *relational*
pada Taksonomi
SOLO?

e. Apakah model
pembelajaran
problem posing
tipe semi
terstruktur
berpengaruh
terhadap
pemahaman
fisika siswa
level *extended*
abstract pada
Taksonomi
SOLO?

pengaruh model pembelajaran
problem posing tipe semi
terstruktur terhadap pemahaman
siswa berdasarkan Taksonomi
SOLO).

Lampiran B. Pedoman Pengumpulan Data

1. Pedoman Dokumentasi

Data yang Diperoleh	Sumber Data
Daftar nama responden	Guru bidang studi fisika
Nilai ulangan harian siswa pada pokok bahasan sebelumnya	Guru bidang studi fisika

2. Pedoman Tes

Data yang Diperoleh	Sumber Data
Skor tes taksonomi SOLO	Siswa kelas X MIA

3. Pedoman Wawancara

Data yang Diperoleh	Sumber Data
Tanggapan guru tentang model pembelajaran <i>problem posing</i> dan tes taksonomi SOLO	Guru bidang studi fisika
Kendala yang dihadapi guru dalam proses belajar mengajar	Guru bidang studi fisika
Tanggapan siswa tentang model pembelajaran <i>problem posing</i> dan tes taksonomi SOLO	Siswa kelas X MIA
Kesulitan yang dihadapi siswa dalam pembelajaran	Siswa kelas X MIA

Lampiran C. Pedoman Wawancara

1. Daftar pertanyaan wawancara untuk guru bidang studi
 - a. Apakah Anda pernah mengetahui model pembelajaran *problem posing*? Bagaimana menurut Anda tentang model tersebut?
 - b. Model pembelajaran apa yang biasa Anda terapkan dalam pembelajaran dikelas? Mengapa?
 - c. Bagaimana sikap siswa terhadap model tersebut? Apakah siswa banyak yang memperhatikan pembelajaran?
 - d. Hambatan apa saja yang ditemui dalam kegiatan pembelajaran dikelas?
 - e. Bagaimana efektifitas pembelajaran dengan model tersebut?
 - f. Apakah Anda pernah mengetahui tentang taksonomi SOLO? Bagaimana pendapat Anda tentang taksonomi SOLO?
 - g. Bagaimana pendapat Anda tentang penggunaan model pembelajaran *problem posing* dan taksonomi SOLO di kelas setelah melihat hasil belajar yang dicapai?

2. Daftar pertanyaan wawancara untuk siswa
 - a. Bagaimana pendapatmu tentang pelajaran fisika?
 - b. Model apa yang digunakan dalam pembelajaran selama ini?
 - c. Kendala apa saja yang kamu hadapi selama proses pembelajaran?
 - d. Apakah kamu pernah mengalami kegiatan belajar mengajar dengan menggunakan model *problem posing*?
 - e. Bagaimana pendapatmu mengenai pembelajaran menggunakan model *problem posing*?
 - f. Kesulitan apa yang kamu hadapi dalam pembelajaran dengan menggunakan *problem posing*?
 - g. Bagaimana pendapatmu tentang soal-soal *Post Test* berdasarkan Taksonomi SOLO? Apakah mengalami kesulitan?

Lampiran D. Uji Homogenitas

Tabel F.1 Nilai Ulangan Tengah Semester

No. Absen	X MIA 1	X MIA 2	X MIA 3	X MIA 4	X MIA 5
1	73	73	63	57	70
2	50	90	43	43	97
3	33	63	63	40	30
4	50	63	57	40	73
5	57	60	53	63	53
6	67	70	47	47	70
7	57	77	53	43	60
8	47	80	50	43	93
9	53	77	47	97	50
10	53	57	53	43	87
11	67	63	53	57	77
12	50	90	57	30	87
13	80	53	53	60	50
14	47	87	44	47	73
15	97	73	67	57	80
16	53	40	63	57	67
17	67	73	77	63	60
18	97	83	40	52	73
19	87	57	50	50	50
20	50	57	43	50	57
21	63	70	57	50	27
22	73	27	40	70	53
23	53	63	67	53	43
24	63	40	50	57	40
25	70	47	57	43	43
26	97	80	47	37	42
27	43	70	63	50	37
28	67	70	33	47	43
29	60	67	53	37	77
30	53	53	53	43	40
31	90	30	63	37	40
32	67	70	63	60	53
33	80	50	57	50	80
34	67	40	47	50	43
35	63	70	80	40	50
36	20	80	53	57	53
37	77	77	67	53	67

38	67	73	52	47	40
39		33	53		

Uji One Way Anova

1. Buka lembar kerja variable new, kemudian membuat 2 variable pada lembar kerja:
 - a. Variable 1 : Kelas
Tipe Data : Numeric, width 8, decimal place 0
 - b. Variable 2 : Nilai
Tipe Data : Numeric, width 8, decimal place 0
 - c. Untuk variable kelas, pada kolom **Value** di klik, kemudian akan keluar tampilan **Value Labels**.
 - Pada **Bans Value** diisi 1, kemudian value labels diisi kelas X MIA 1, lalu klik **Add**
 - Pada **Bans Value** diisi 2, kemudian value labels diisi kelas X MIA 2, lalu klik **Add**
 - Pada **Bans Value** diisi 3, kemudian value labels diisi kelas X MIA 3, lalu klik **Add**
 - Pada **Bans Value** diisi 4, kemudian value labels diisi kelas X MIA 4, lalu klik **Add**
 - Pada **Bans Value** diisi 5, kemudian value labels diisi kelas X MIA 5, lalu klik **Add**
2. Masukkan semua data pada **Data View**
3. Dari baris **Menu**,
 - a. Pilih menu **Analyze**, submenu **Compare Menu**
 - b. Pilih menu **One Way Anova**, klik variable nilai ke **Dependent List**, klik variable kelas pindahkan ke **Factor List**.
 - c. Selanjutnya klik **Options**
 - d. Pada statistik pilih **Descriptive** dan **Homogeneity of Variances Test**, lalu klik **Continou**
 - e. Klik **OK**

Tabel F.2 Descriptives

Nilai	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					X MIA 1	38			63.36	16.551	2.685	58.45	69.33	20	97
X MIA 2	39	64.00	16.363	2.620	58.70	69.30	27	90
X MIA 3	39	54.64	12.583	2.015	50.56	58.72	33	80
X MIA 4	38	50.53	13.972	2.267	45.93	55.12	30	97
X MIA 5	38	58.63	19.446	3.154	52.24	65.02	27	97
Total	192	58.35	16.630	1.200	55.98	60.72	20	97

Tabel F.3 Test of Homogeneity of Variances

Nilai	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
	2.305	4	187	.060

Tabel F.4 ANOVA

Nilai	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2406.172	4	601.543	3.174	.113
Within Groups	35435.573	187	189.495		
Total	37841.745	191			

Analisis Data

Pedoman dalam pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

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

Berdasarkan hasil Perhitungan uji Anova diperoleh nilai signifikan $0,113 > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang ada adalah homogen. Dengan kata lain tingkat kemampuan siswa kelas X MIA sebelum diadakan penelitian adalah sama (homogen).

Sampel penelitian ditentukan dengan menggunakan metode *cluster random sampling* dengan teknik undian terhadap 5 kelas untuk diambil 2 kelas sebagai sampel penelitian. Adapun kelas yang menjadi sampel pada penelitian ini adalah siswa kelas X MIA 3 yang dijadikan sebagai kelas kontrol dan siswa kelas X MIA 5 sebagai kelas eksperimen.

Lampiran E. Uji Hipotesis Hasil *Post Test* Berdasarkan Taksonomi SOLO

Tabel G.1 Hasil *Post Test* Berdasarkan Taksonomi SOLO pada kelas Eksperimen

No. absen	Nomor Soal														Nilai Total
	1	2	3	4	5	6a	6b	7	8	9a	9b	10 a	10 b		
	U	U	M	M	R	R	R	E	E	R	R	R	R		
1	5	5	8	5	5	0	0	8	8	0	0	5	3	55	
2	5	5	8	5	5	8	0	8	13	0	0	5	3	65	
3	5	3	8	5	8	8	0	0	8	5	0	5	3	58	
4	3	5	8	8	0	5	3	5	8	5	3	8	5	66	
5	5	5	3	3	8	3	0	8	8	3	0	5	3	52	
6	5	5	8	8	3	8	0	3	5	5	3	8	5	71	
7	5	5	8	5	10	8	5	8	8	8	5	5	3	83	
8	5	5	8	8	0	8	5	8	8	3	2	0	0	54	
9	5	5	8	5	10	8	5	8	8	8	5	8	5	88	
10	3	5	8	8	10	8	5	5	5	3	0	5	3	68	
11	5	5	8	3	10	5	3	5	5	5	3	5	3	65	
12	5	5	8	8	10	5	3	0	5	3	5	8	5	72	
13	5	5	8	8	10	5	3	3	13	8	5	8	5	86	
14	5	5	8	8	10	8	3	8	5	8	5	5	3	81	
15	5	5	8	7	3	5	3	13	13	8	5	5	3	83	
16	5	5	8	5	5	8	0	8	13	0	0	5	3	65	
17	5	5	8	8	10	8	5	8	5	8	5	8	5	88	
18	5	5	8	8	10	8	5	10	13	5	3	8	5	93	
19	5	5	8	8	10	8	5	5	8	8	5	8	5	88	
20	5	5	8	5	8	8	0	8	13	0	0	5	3	68	
21	5	5	8	8	10	8	5	8	5	8	5	8	5	88	
22	5	5	8	5	10	8	3	13	13	0	0	5	3	76	
23	5	3	8	5	8	8	3	5	8	3	0	5	3	64	
24	5	5	8	3	5	8	3	5	8	0	0	5	3	58	
25	5	5	8	3	10	8	3	13	13	8	5	5	3	89	
26	5	5	8	5	10	8	5	8	8	8	5	5	3	80	
27	5	5	8	8	10	8	5	8	13	3	2	5	3	80	
28	3	5	8	8	10	8	3	8	13	8	5	5	3	87	
29	5	5	8	8	10	8	5	8	13	3	2	5	3	83	
30	5	5	8	3	3	8	3	8	8	4	0	5	3	63	
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
32	5	5	8	5	10	8	5	8	8	8	5	8	5	85	
33	5	5	8	8	3	8	3	8	8	8	5	8	5	82	
34	5	5	8	5	10	8	5	13	8	8	5	8	5	93	
35	5	5	8	8	10	8	5	8	8	8	5	8	5	91	

36	5	5	8	8	3	8	3	8	8	8	5	8	5	82
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	5	5	8	8	10	8	5	8	8	8	5	8	5	91

Tabel G.2 Hasil *Post Test* Berdasarkan Taksonomi SOLO pada kelas Kontrol

No. absen	Nomor Soal														Nilai Total
	1	2	3	4	5	6a	6b	7	8	9a	9b	10 a	10 b		
	U	U	M	M	R	R	R	E	E	R	R	R	R		
1	5	5	8	8	3	8	3	8	8	3	0	8	5	72	
2	5	5	8	8	3	8	3	8	8	3	0	8	5	75	
3	5	5	8	5	3	8	3	3	3	3	0	8	5	59	
4	5	5	8	8	0	8	3	5	8	3	2	3	0	58	
5	5	5	8	5	0	8	3	8	8	3	0	5	3	61	
6	5	3	8	8	0	5	2	8	13	3	0	0	0	54	
7	5	5	8	3	0	8	3	8	13	3	3	5	3	67	
8	5	5	8	8	3	5	3	8	8	3	2	8	5	71	
9	5	5	8	3	0	3	2	8	8	3	2	3	0	50	
10	5	5	8	8	5	5	3	5	13	3	2	8	5	76	
11	5	5	8	8	8	5	3	8	8	3	2	8	5	76	
12	5	5	8	3	8	8	3	$\frac{1}{3}$	8	3	0	5	2	71	
13	5	5	8	8	8	5	3	8	8	0	0	8	5	71	
14	5	5	8	3	0	5	3	8	13	0	0	5	3	58	
15	5	5	8	8	3	8	3	5	8	3	2	5	3	68	
16	5	5	8	8	10	5	3	5	13	3	2	8	5	80	
17	3	5	8	5	10	8	3	$\frac{1}{3}$	8	2	0	3	2	70	
18	5	5	8	5	3	8	3	8	8	0	0	3	2	58	
19	5	5	8	5	0	8	3	8	8	3	2	3	2	60	
20	5	5	8	8	3	8	3	5	8	3	2	8	5	71	
21	5	5	8	3	0	3	2	8	13	3	2	3	0	55	
22	5	5	8	0	0	8	0	0	13	0	0	0	0	39	
23	5	5	8	3	2	5	3	3	8	0	0	0	0	42	
24	5	5	8	3	3	3	2	8	8	3	2	3	0	53	
25	5	5	8	3	2	5	0	3	8	2	0	0	0	41	
26	5	5	8	5	3	8	3	8	8	3	2	8	5	71	
27	5	5	8	3	0	3	2	8	8	3	2	3	0	50	
28	5	5	8	8	2	5	3	5	8	3	2	8	3	65	
29	5	5	8	2	2	8	3	3	8	3	2	8	5	62	
30	5	5	8	8	8	5	3	8	8	0	0	8	5	71	
31	5	3	8	0	2	3	2	8	8	2	0	3	0	44	

32	5	5	8	5	2	8	3	8	8	0	0	5	3	60
33	5	5	8	8	8	5	3	8	13	3	2	8	5	81
34	5	5	8	8	8	5	3	8	8	3	2	8	5	76
35	5	5	8	3	2	3	2	8	8	3	2	3	0	52
36	5	5	8	2	2	8	3	3	8	3	2	8	5	62
37	5	5	8	8	8	5	3	8	8	3	2	8	5	76
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	5	5	8	8	0	3	2	5	13	0	0	0	0	49

Uji Normalitas

1. Buka lembar kerja variable new, kemudian membuat 5 variable pada lembar kerja:
 - a. Variable 1 : Kelas
Tipe Data : Numeric, width 8, decimal place 0
 - b. Variable 2 : *Uni-structural*
Tipe Data : Numeric, width 8, decimal place 0
 - c. Variable 3 : *Multi-structural*
Tipe Data : Numeric, width 8, decimal place 0
 - d. Variable 4 : *Relational*
Tipe Data : Numeric, width 8, decimal place 0
 - e. Variable 5 : *Abstrac*
Tipe Data : Numeric, width 8, decimal place 0
 - f. Untuk variable kelas, pada kolom **Value** di klik, kemudian akan keluar tampilan **Value Labels**.
 - Pada **Bans Value** diisi 1, kemudian value labels diisi kelas eksperimen, lalu klik **Add**
 - Pada **Bans Value** diisi 2, kemudian value labels diisi kelas control, lalu klik **Add**
2. Masukkan semua data pada **Data View**
3. Dari baris **Menu**,
 - a. Pilih menu **Analyze**, pilih sub menu **Descriptive Statistik**
 - b. Pilih **Explore**, klik variable nilai pindahkan ke **Dependent List**, klik variable kelas pindahkan ke **Factor List**.

- c. Klik **Plot**
- d. Pada **Boxplot**, pilih **None**
- e. Pada **Descriptive**, pilihan semua dikosongkan
- f. Pilih **Normality Plots with Test**
- g. Lalu klik **Continue, Ok**

*Uni-structural***Case Processing Summary**

		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Uni-structural	Kelas Eksperimen	38	100%	0	0%	38	100%
	Kelas Kontrol	39	100%	0	0%	39	100%

Descriptives

Kelas		Statistic	Std. Error		
Uni- structural	Kelas Eksperimen	Mean	9.21	0.374	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		8.45
			Upper Bound		9.97
		5% Trimmed Mean	9.68		
		Median	10.00		
		Variance	5.306		
		Std. Deviation	2.303		
		Minimum	0		
		Maximum	10		
		Range	10		
		Interquartile Range	0		
		Skewness	-3.633		0.383
		Kurtosis	13.019		0.750
		Kelas Kontrol	Kelas Kontrol		Mean	9.59	0.267
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound			9.05	
	Upper Bound			10.13	
5% Trimmed Mean	9.88				
Median	10.00				
Variance	2.775				
Std. Deviation	1.666				
Minimum	0				
Maximum	10				
Range	10				
Interquartile Range	0				
Skewness	-5.351			0.378	
Kurtosis	30.686			0.741	

Tests of Normality

Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Uni-structural Kelas Eksperimen	0.450	38	0.000	0.381	38	0.000
Kelas Kontrol	0.495	39	0.000	0.266	39	0.000

a. Lilliefors Significance Correction

Uji normalitas data merupakan salah satu syarat dilakukannya uji parametric test. Untuk menyatakan apakah data berdistribusi normal atau tidak dapat dilakukan dengan membandingkan koefisiensi *Sig.* atau *P-value* dengan 0,05 (taraf signifikansi).

Pedoman pengambilan keputusan uji normalitas sebagai berikut:

- a. Jika $sig < 0,05$, maka data berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal.
- b. Jika $sig > 0,05$, maka data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Berdasarkan hasil tabel *Test of Normality* nilai *sig.* atau *p-value* yang dihasilkan adalah $p-value < 0,05$ yaitu $0,000 < 0,05$. Artinya kelompok data tersebut berdistribusi tidak normal. Setelah diketahui bahwa kelompok data berdistribusi tidak normal, maka pengolahan data dapat menggunakan statistik nonparametrik yaitu uji Mann Whitney.

Uji Mann Whitney

1. Buka lembar kerja variable new, kemudian membuat 5 variable pada lembar kerja:
 - a. Variable 1 : Kelas
Tipe Data : Numeric, width 8, decimal place 0
 - b. Variable 2 : *Uni-structural*
Tipe Data : Numeric, width 8, decimal place 0
 - c. Untuk variable kelas, pada kolom **Value** di klik, kemudian akan keluar tampilan **Value Labels**.

- Pada **Bans Value** diisi 1, kemudian value labels diisi kelas eksperimen, lalu klik **Add**
 - Pada **Bans Value** diisi 2, kemudian value labels diisi kelas control, lalu klik **Add**
2. Masukkan semua data pada **Data View**
 3. Dari baris **Menu**,
 - a. Pilih menu **Analyze**, pilih sub menu **Non Parametrik**
 - b. Pilih **2 Independent Samples**, klik klik variable *uni-structural* pindahkan ke **Test Variable**, klik variable kelas pindahkan ke **Grouping Variable**.
 - c. Selanjutnya klik **Define Groups** kemudian akan keluar tampilan **Define Groups**
 - d. Pada **Use Specified Value**, Group 1 diisi 1, Group 2 diisi 2, lalu klik **Continou**.
 - e. Klik **OK**

Ranks

Kelas		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Uni-structural	Kelas Eksperimen	38	37.39	1421
	Kelas Kontrol	39	40.56	1582
Total		77		

Test Statistics^a

	Uni-structural
Mann-Whitney U	680
Wilcoxon W	1421
Z	-1.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.306

a. Grouping Variable: Kelas

Hasil analisis menunjukkan bahwa jumlah *rank* untuk pemahaman unistruktural di kelas eksperimen sebesar 1421 dan jumlah *rank* untuk pemahaman unistruktural di kelas kontrol sebesar 1582. Sedangkan rata-rata *rank*

untuk pemahaman unistruktural di kelas eksperimen sebesar 37,39 dan rata-rata *rank* untuk pemahaman unistruktural di kelas control sebesar 40,56.

Pedoman pengambilan keputusan uji satu Mann Whitney sebagai berikut:

- a. Jika $\text{sig} < 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak
- b. Jika $\text{sig} > 0,05$, maka H_a diterima dan H_0 ditolak

Berdasarkan pada tabel *Test Statistik^a* menunjukkan besarnya koefisien Mann Whitney U sebesar 680,000 (menunjukkan besarnya sama dengan perhitungan secara manual) dengan *p-value* sebesar 0,306 yang lebih besar dari 0,05. Oleh karena *p-value* lebih besar dari 0,05 maka disimpulkan H_0 ditolak, yang berarti bahwa model pembelajaran *Problem Posing* tipe semi terstruktur tidak berpengaruh terhadap pemahaman fisika siswa tingkat *Uni-structural*.

Multi-structural

Case Processing Summary

Kelas		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Multistruktural	Kelas Eksperimen	38	100%	0	0%	38	100%
	Kelas Kontrol	39	100%	0	0%	39	100%

Descriptives

Kelas		Statistic	Std. Error	
Multistructural Kelas Eksperimen	Mean	13.39	0.633	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	12.11	
		Upper Bound	14.68	
	5% Trimmed Mean	13.99		
	Median	14.00		
	Variance	15.218		
	Std. Deviation	3.901		
	Minimum	0		
	Maximum	16		
	Range	16		
	Interquartile Range	3		
	Skewness	-2.376	0.383	
	Kurtosis	6.121	0.750	
Kelas Kontrol	Mean	13.05	0.539	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	11.96	
		Upper Bound	14.14	
	5% Trimmed Mean	13.40		
	Median	13.00		
	Variance	11.313		
	Std. Deviation	3.363		
	Minimum	0		
	Maximum	16		
	Range	16		
	Interquartile Range	5		
	Skewness	-1.595	0.378	
	Kurtosis	4.442	0.741	

Tests of Normality

Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Multistruktural Kelas Eksperimen	0.275	38	0.000	0.658	38	0.000
Kelas Kontrol	0.246	39	0.000	0.782	39	0.000

a. Lilliefors Significance Correction

Uji normalitas data merupakan salah satu syarat dilakukannya uji parametric test. Untuk menyatakan apakah data berdistribusi normal atau tidak dapat dilakukan dengan membandingkan koefisiensi **Sig.** atau **P-value** dengan 0,05 (taraf signifikansi).

Pedoman pengambilan keputusan uji normalitas sebagai berikut:

- a. Jika $sig < 0,05$, maka data berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal.
- b. Jika $sig > 0,05$, maka data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Berdasarkan hasil tabel *Test of Normality* nilai *sig.* atau *p-value* yang dihasilkan adalah $p\text{-value} < 0,05$ yaitu $0,000 < 0,05$. Artinya kelompok data tersebut berdistribusi tidak normal. Setelah diketahui bahwa kelompok data berdistribusi tidak normal, maka pengolahan data dapat menggunakan statistik nonparametrik yaitu uji Mann Whitney.

Uji Mann Whitney

1. Buka lembar kerja variable new, kemudian membuat 5 variable pada lembar kerja:
 - a. Variable 1 : Kelas
Type Data : Numeric, width 8, decimal place 0
 - b. Variable 2 : *Multistruktural*
Type Data : Numeric, width 8, decimal place 0

- c. Untuk variable kelas, pada kolom **Value** di klik, kemudian akan keluar tampilan **Value Labels**.
 - Pada **Bans Value** diisi 1, kemudian value labels diisi kelas eksperimen, lalu klik **Add**
 - Pada **Bans Value** diisi 2, kemudian value labels diisi kelas control, lalu klik **Add**
2. Masukkan semua data pada **Data View**
3. Dari baris **Menu**,
 - a. Pilih menu **Analyze**, pilih sub menu **Non Parametrik**
 - b. Pilih **2 Independent Samples**, klik klik variable *multistructural* pindahkan ke **Test Variable**, klik variable kelas pindahkan ke **Grouping Variable**.
 - c. Selanjutnya klik **Define Groups** kemudian akan keluar tampilan **Define Groups**
 - d. Pada **Use Specified Value**, Group 1 diisi 1, Group 2 diisi 2, lalu klik **Continou**.
 - e. Klik **OK**

Ranks

Kelas		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Multistructural	Kelas Eksperimen	38	41.47	1576
	Kelas Kontrol	39	36.59	1427
Total		77		

Test Statistics^a

	Multistructural
Mann-Whitney U	647
Wilcoxon W	1427
Z	-1.018
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.309

- a. Grouping Variable: Kelas

Hasil analisis menunjukkan bahwa jumlah *rank* untuk pemahaman *multi-structural* di kelas eksperimen sebesar 1576 dan jumlah *rank* untuk pemahaman multistruktural di kelas kontrol sebesar 1427. Sedangkan rata-rata *rank* untuk pemahaman *multi-structural* di kelas eksperimen sebesar 41.47 dan rata-rata *rank* untuk pemahaman multistruktural di kelas control sebesar 36.59.

Pedoman pengambilan keputusan uji satu Mann Whitney sebagai berikut:

- a. Jika $\text{sig} < 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak
- b. Jika $\text{sig} > 0,05$, maka H_a diterima dan H_0 ditolak

Berdasarkan pada tabel *Test Statistik^a* menunjukkan besarnya koefisien Mann Whitney U sebesar 647 (menunjukkan besarnya sama dengan perhitungan secara manual) dengan *p-value* sebesar 0,309 yang lebih besar dari 0,05. Oleh karena *p-value* lebih besar dari 0,05 maka disimpulkan H_0 ditolak, yang berarti bahwa model pembelajaran *Problem Posing* tipe semi terstruktur tidak berpengaruh terhadap pemahaman fisika siswa tingkat *Multi-structural*.

Relational

Case Processing Summary

Kelas	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Relational Kelas Eksperimen	38	100%	0	0%	38	100%
Kelas Kontrol	39	100%	0	0%	39	100%

Descriptives

Kelas		Statistic	Std. Error	
Relational Kelas Eksperimen	Mean	34.42	2.125	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	30.12	
		Upper Bound	38.73	
	5% Trimmed Mean	35.52		
	Median	36.50		
	Variance	171.602		
	Std. Deviation	13.100		
	Minimum	0		
	Maximum	49		
	Range	49		
	Interquartile Range	18		
	Skewness	-0.964	0.383	
	Kurtosis	0.647	0.750	
	Kelas Kontrol	Mean	22.64	1.555
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	19.49	
		Upper Bound	25.79	
5% Trimmed Mean		23.08		
Median		26.00		
Variance		94.289		
Std. Deviation		9.710		
Minimum		0		
Maximum		36		
Range		36		
Interquartile Range		18		
Skewness		-0.536	0.378	
Kurtosis		-0.885	0.741	

Tests of Normality

Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Relational Kelas Eksperimen	0.133	38	0.088	.902	38	0.003
Kelas Kontrol	0.180	39	0.003	.920	39	0.009

a. Lilliefors Significance Correction

Uji normalitas data merupakan salah satu syarat dilakukannya uji parametric test. Untuk menyatakan apakah data berdistribusi normal atau tidak dapat dilakukan dengan membandingkan koefisiensi *Sig.* atau *P-value* dengan 0,05 (taraf signifikansi).

Pedoman pengambilan keputusan uji normalitas sebagai berikut:

- a. Jika $sig < 0,05$, maka data berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal.
- b. Jika $sig > 0,05$, maka data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Berdasarkan hasil tabel *Test of Normality* nilai *sig.* atau *p-value* yang dihasilkan adalah $p-value > 0,05$ yaitu $0,088 > 0,05$. Artinya kelompok data tersebut berdistribusi normal. Setelah diketahui bahwa kelompok data berdistribusi normal, maka pengolahan data dapat menggunakan statistik parametrik yaitu uji independent sample t-test.

Uji Independent Sample T-Test

1. Buka lembar kerja variable new, kemudian membuat 5 variable pada lembar kerja:
 - a. Variable 1 : Kelas
Tipe Data : Numeric, width 8, decimal place 0
 - b. Variable 4 : *Relational*
Tipe Data : Numeric, width 8, decimal place 0
 - c. Untuk variable kelas, pada kolom **Value** di klik, kemudian akan keluar tampilan **Value Labels**.

- Pada **Bans Value** diisi 1, kemudian value labels diisi kelas eksperimen, lalu klik **Add**
 - Pada **Bans Value** diisi 2, kemudian value labels diisi kelas control, lalu klik **Add**
2. Masukkan semua data pada **Data View**
 3. Dari baris **Menu**,
 - a. Pilih menu **Analyze**, submenu **Compare Menu**
 - b. Pilih menu **Independent Sample T-Test**, klik variable *relational* pindahkan ke **Test Variable**, klik variable kelas pindahkan ke **Grouping Variable**.
 - c. Selanjutnya klik **Define Groups** kemudian akan keluar tampilan **Define Groups**
 - d. Pada **Use Specified Value**, Group 1 diisi 1, Group 2 diisi 2, lalu klik **Continou**
 - e. Klik **OK**

Group Statistics

Kelas		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Relational	Kelas Eksperimen	38	34.42	13.100	2.125
	Kelas Kontrol	39	22.64	9.710	1.555

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	
Relationals	1.946	0.167	4.491	75	0.000	11.780	2.623	6.555	17.006	
Equal variances assumed			4.474	68.192	0.000	11.780	2.633	6.526	17.034	

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan uji *independent sample t-test*, pada Tabel *Levene's Test for Equality of Variances* di atas diperoleh sig 0167 > 0,05 yaitu . Hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa data memilikivarians yang sama, maka menggunakan baris *Equal Variances Assumed* yang memberikan sig (2-tailed) sebesar 0,000. Penelitian uji satu sisi (1-tailed) maka nilai sig (p-value) dibagi 2 sebesar 0,000.

Pedoman pengambilan keputusan uji satu sisi (1 – tailed) sebagai berikut:

- a. Jika sig < 0,05, maka H_0 diterima dan H_a ditolak
- b. Jika sig > 0,05, maka H_0 ditolak dan H_a diterima

Berdasarkan pedoman pengambilan keputusan di atas nilai sig kurang dari 0,05 atau 0,000 > 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa hipotesis nihil (H_0) diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Problem Posing* tipe semi terstruktur berpengaruh terhadap pemahaman fisika siswa tingkat *relational*.

*Extended Abstract***Case Processing Summary**

Kelas	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Abstract Kelas Eksperimen	38	100%	0	0%	38	100%
Kelas Kontrol	39	100%	0	0%	39	100%

Descriptives

Kelas		Statistic	Std. Error	
Abstract Kelas Eksperimen	Mean	15.55	1.020	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	13.49	
		Upper Bound	17.62	
	5% Trimmed Mean	15.84		
	Median	16.00		
	Variance	39.551		
	Std. Deviation	6.289		
	Minimum	0		
	Maximum	26		
	Range	26		
	Interquartile Range	8		
	Skewness	-0.496	0.383	
	Kurtosis	0.641	0.750	
Kelas Kontrol	Mean	15.49	0.676	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	14.12	
		Upper Bound	16.86	
	5% Trimmed Mean	15.88		
	Median	16.00		
	Variance	17.835		
	Std. Deviation	4.223		
	Minimum	0		
	Maximum	21		
	Range	21		
	Interquartile Range	5		
	Skewness	-1.394	0.378	
	Kurtosis	3.920	0.741	

Tests of Normality

Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Abstract Kelas Eksperimen	0.182	38	0.003	0.926	38	0.016
Kelas Kontrol	0.266	39	0.000	0.840	39	0.000

a. Lilliefors Significance Correction

Uji normalitas data merupakan salah satu syarat dilakukannya uji parametric test. Untuk menyatakan apakah data berdistribusi normal atau tidak dapat dilakukan dengan membandingkan koefisiensi **Sig.** atau **P-value** dengan 0,05 (taraf signifikansi).

Pedoman pengambilan keputusan uji normalitas sebagai berikut:

- a. Jika $sig < 0,05$, maka data berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal.
- b. Jika $sig > 0,05$, maka data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Berdasarkan hasil tabel *Test of Normality* nilai *sig.* atau *p-value* yang dihasilkan adalah $p\text{-value} < 0,05$ yaitu $0,003 < 0,05$. Artinya kelompok data tersebut berdistribusi tidak normal. Setelah diketahui bahwa kelompok data berdistribusi tidak normal, maka pengolahan data dapat menggunakan statistik nonparametrik yaitu uji Mann Whitney.

Uji Mann Whitney

1. Buka lembar kerja variable new, kemudian membuat 5 variable pada lembar kerja:
 - a. Variable 1 : Kelas
Tipe Data : Numeric, width 8, decimal place 0
 - b. Variable 2 : Abstrak
Tipe Data : Numeric, width 8, decimal place 0
 - c. Untuk variable kelas, pada kolom **Value** di klik, kemudian akan keluar tampilan **Value Labels**.

- Pada **Bans Value** diisi 1, kemudian value labels diisi kelas eksperimen, lalu klik **Add**
 - Pada **Bans Value** diisi 2, kemudian value labels diisi kelas control, lalu klik **Add**
2. Masukkan semua data pada **Data View**
 3. Dari baris **Menu**,
 - a. Pilih menu **Analyze**, pilih sub menu **Non Parametrik**
 - b. Pilih **2 Independent Samples**, klik klik variable abstrak pindahkan ke **Test Variable**, klik variable kelas pindahkan ke **Grouping Variable**.
 - c. Selanjutnya klik **Define Groups** kemudian akan keluar tampilan **Define Groups**
 - d. Pada **Use Specified Value**, Group 1 diisi 1, Group 2 diisi 2, lalu klik **Continou**.
 - e. Klik **OK**

Ranks

	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Abstract	Kelas Eksperimen	38	38.82	1475
	Kelas Kontrol	39	39.18	1528
	Total	77		

Test Statistics^a

	Abstract
Mann-Whitney U	734
Wilcoxon W	1.475E3
Z	-0.074
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.941

a. Grouping Variable: Kelas

Hasil analisis menunjukkan bahwa jumlah *rank* untuk pemahaman abstrak diperluas di kelas eksperimen sebesar 1475 dan jumlah *rank* untuk pemahaman abstrak diperluas di kelas kontrol sebesar 1528. Sedangkan rata-rata *rank* untuk

pemahaman multistruktural di kelas eksperimen sebesar 38,62 dan rata-rata *rank* untuk pemahaman multistruktural di kelas kontrol sebesar 39,18.

Pedoman pengambilan keputusan uji satu Mann Whitney sebagai berikut:

- a. Jika $\text{sig} < 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak
- b. Jika $\text{sig} > 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima

Berdasarkan pada tabel *Test Statistik^a* menunjukkan besarnya koefisien Mann Whitney U sebesar 734 (menunjukkan besarnya sama dengan perhitungan secara manual) dengan *p-value* sebesar 0,941 yang lebih besar dari 0,05. Oleh karena *p-value* lebih besar dari 0,05 maka disimpulkan H_0 ditolak, yang berarti bahwa model pembelajaran *Problem Posing* tipe semi terstruktur tidak berpengaruh terhadap pemahaman fisika siswa tingkat *Extended Abstract*..

Lampiran F. Hasil *Post Test* Kelas Eksperimen

Mata Pelajaran : Fisika
Pokok Bahasan : Dinamika Gerak
Nama : Alifa Yuchening Sih
Kelas/No. Absen : X MIPA 5 / 5

52

PETUNJUK MENERJAKAN SOAL

- a. Tuliskan identitas pada lembar soal
- b. Bacalah dengan teliti petunjuk soal dan cara mengerjakannya sebelum menjawab.
- c. Kerjakan soal-soal dengan teliti dan benar.
- d. Periksaah pekerjaan anda sebelum diserahkan kepada guru.

1. Sebutkan perbedaan antara berat dan massa!

berat = sifatnya bergantung pada lokasi serta besarnya tergantung dengan seluas medan gravitasi massa tidak bergantung pada lokasi dan seluas medan gravitasi

massa = besarnya tidak tergantung pada lokasi dan seluas medan gravitasi

2. Jelaskan bunyi Hukum II Newton!

percepatan yang dihasilkan oleh resultan gaya yg bekerja pada suatu benda berbanding lurus dengan resultan gaya dan "searah" dan juga berbanding terbalik dengan massa benda

3. Sebuah benda mempunyai massa 3 kg diberikan gaya 100 N searah dengan perpindahan benda. tentukan percepatan benda!

$m = 3 \text{ kg}$

$F = 100 \text{ N}$

$$\frac{m \cdot a}{m}$$

53

4. Seseorang bermassa 30 kg berdiri di dalam lift yang sedang bergerak ke atas dengan percepatan $2,5 \text{ m/s}^2$ jika percepatan gravitasi bumi adalah $g = 10 \text{ m/s}^2$, berapakah gaya tekan kaki orang tersebut pada alas lift itu?

$$\sum F_y = 0$$

$$N - W = 0$$

$$N = W = m \cdot g$$

3

5. Sebuah balok diletakkan pada bidang miring licin. Sudut kemiringan bidang ini horizontal adalah 30°



Jika panjang bidang miring adalah 20 meter, tentukanlah waktu yang dibutuhkan oleh benda tersebut saat tiba di ujung bidang miring!

$$\sum F_x = m \cdot a$$

$$W \cdot \sin \alpha = m \cdot a$$

$$m \cdot g \cdot \sin \alpha = m \cdot a$$

$$a = \frac{m \cdot g \cdot \sin \alpha}{m}$$

$$a = g \cdot \sin \alpha$$

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

$$a = 5$$

8

$$t = \sqrt{\frac{2s}{a}}$$

5. Dua balok $m_1 = 3 \text{ kg}$ dan $m_2 = 6 \text{ kg}$ dihubungkan dengan katrol. Tidak ada gesekan antara m_1 dan alasnya.



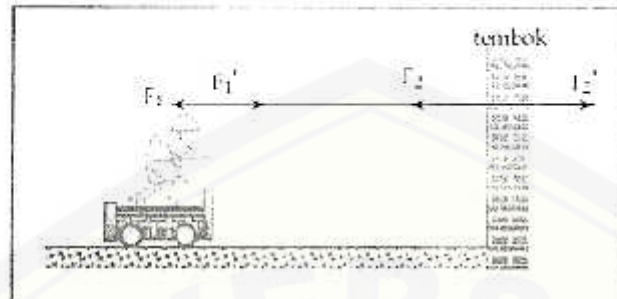
Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukanlah: (a). percepatan yang dialami oleh m_1 dan m_2 ; (b) tegangan tali (T)

Diket $m_1 = 3 \text{ kg}$
 $m_2 = 6 \text{ kg}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

dit a) percepatan (m_1) & (m_2)
 b) tegangan (T)

2

7.



Berilah kesimpulan dari kejadian gambar di atas berdasarkan Hukum III Newton!

Jika benda A mengerjakan gaya pada benda B, maka benda B akan mengerjakan gaya pada benda A yang besarnya sama dan berlawanan arah tetapi tidak saling meniadakan karena bekerja pada benda berbeda

8

8.

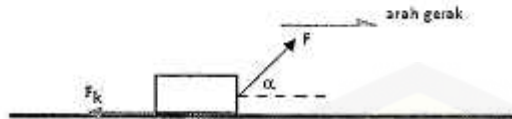


Pada percobaan di atas, jika kertas HVS di atas ditarik secara perlahan-lahan seakan itu, kertas HVS ditarik dengan cepat dan mendadak, apa yang terjadi pada buku tebal tersebut?
Berilah kesimpulan dari peristiwa di atas berdasarkan Hukum I Newton!

Jika resultan gaya (jumlah semua gaya) pada suatu benda sama dengan nol maka benda itu akan tetap diam dan benda yang bergerak akan tetap bergerak dengan kecepatan tetap

8

9. Perhatikan gambar berikut ini, benda bermassa 3 kg ditarik gaya $F = 15 \text{ N}$ yang membentuk sudut terhadap garis horizontal sebesar $\alpha = 50^\circ$ memiliki koefisien gesek kinetik $\mu_k = 0,2$!

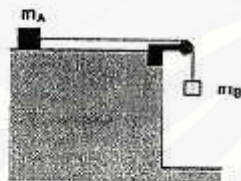


Tentukan :

- Percepatan gerak benda
- Besar gaya Normal

Diket : $m = 3 \text{ kg}$
 $F = 15 \text{ N}$
 $\alpha = 60^\circ$
 $\mu = 0,2$
 Ditanya
 $a = \dots$

10. Benda A 30 kg berada pada lantai licin mula-mula ditahan agar diam. Benda B bermassa 20 kg digantung pada sebuah tali dihubungkan dengan katrol licin pada benda A.





Mata Pelajaran : Fisika

Pokok Bahasan : Dinamika Gerak

Nama : Fanny Hedi Eko Saputra

Kelas/Nomor Absen : 10 MIPA 5/18

93

PETUNJUK MENERJAKAN SOAL

- Tuliskan identitas pada lembar soal.
- Bacalah dengan teliti petunjuk soal dan cara mengerjakannya sebelum menjawab.
- Kerjakan soal-soal dengan teliti dan benar.
- Periksalah pekerjaan anda sebelum diserahkan kepada guru.

1. Sertakan perbedaan antara berat dan massa!

Berat = besaran vektor suatu benda yang dipengaruhi oleh gravitasi. Satuan berat adalah N (Newton). Berat dapat dicari dengan rumus $W = m \cdot g$

↳ Massa = besaran skalar suatu benda yang tidak dipengaruhi gravitasi, satuan massa dapat diungkapkan dengan kg.

2. Jelaskan bunyi Hukum II Newton!

"Jumlah resultan gaya pada sama dengan 0, benda yang melaju-laju akan melaju lurus dengan..."

"Percepatan yang dihasilkan oleh resultan gaya yang bekerja pada suatu benda berbanding lurus dengan resultan gaya, searah dengan resultan gaya, dan berbanding terbalik dengan massa benda"

3. Sebuah benda mempunyai massa 3 kg diberikan gaya 100 N searah dengan perpindahan benda. tentukan percepatan benda!

$$F = m \cdot a$$

$$100 = 3 \cdot a$$

$$a = \frac{100}{3}$$

$$a = 33,33 \text{ m/s}^2$$

7. Seorang bermassa 80 kg berdiri di dalam lift yang sedang bergerak ke atas dengan percepatan $2,5 \text{ m/s}^2$. Jika percepatan gravitasi bumi adalah $g = 10 \text{ m/s}^2$, berapakah gaya tekan kaki orang tersebut pada alas lift itu?

$$F_{\text{lat}} = m \cdot a$$

Karena terjadi percepatan ke atas maka percepatannya

$$N - W = m \cdot a$$

$$N = W + m \cdot a$$

$$N = m \cdot g + m \cdot a$$

$$N = 1500 - 200$$

$$= 80 \cdot 2,5 + 80 \cdot 10$$

$$N = 800 \text{ N}$$

$$= 200 + 600$$

$$= 1.000 \text{ N}$$



8. Sebuah balok ditempatkan pada bidang miring licin. Sudut kemiringan bidang dan horizontal adalah 30° .



Jika panjang bidang miring adalah 20 meter, tentukanlah waktu yang dibutuhkan oleh benda tersebut saat tiba di ujung bidang miring!

$$\sin \alpha = \frac{h}{l}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{h}{20}$$

$$h = 10$$

$$a = \sin \alpha \cdot g$$

$$a = \sin 30^\circ \cdot 10$$

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

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

10

$$s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$20 = 0 + \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot t^2$$

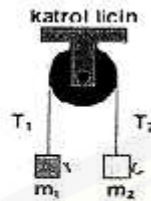
$$20 = 2,5 \cdot t^2$$

$$t^2 = \frac{20}{2,5}$$

$$t^2 = 8$$

$$t = \sqrt{8} \text{ s}$$

6. Dua balok $m_1 = 3 \text{ kg}$ dan $m_2 = 6 \text{ kg}$ dihubungkan dengan katrol. Tidak ada gesekan antara m_1 dan alasnya.

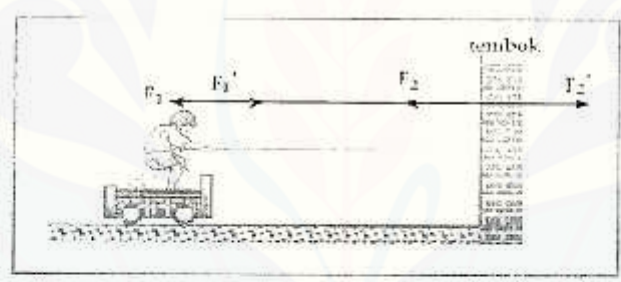


Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukanlah: (a). percepatan yang dialami oleh m_1 dan m_2 ; (b) tegangan tali (T)!

(a) $a = g \frac{(m_2 - m_1)}{(m_1 + m_2)}$
 $= 10 \frac{(6 - 3)}{(3 + 6)}$
 $= \frac{30}{9}$
 $= \frac{10}{3}$
 $= 3.33 \text{ m/s}^2$

b. mencari tegangan tali. Mengukurakan m_1
 $\sum F = m \cdot a$
 $T - W = m \cdot a$
 $T = m \cdot a + W$
 $T = m \cdot a + m \cdot g$
 $T = 3 \cdot 3.33 + 3 \cdot 10$
 $T = 9.99 + 30$
 $T = 39.99 \text{ N}$

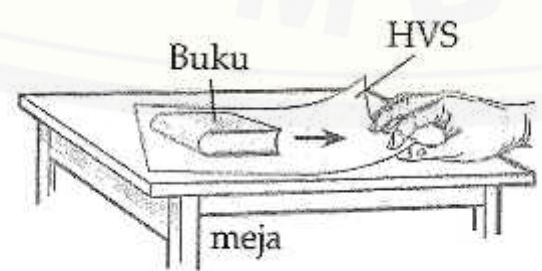
7.



Berilah kesimpulan dari kejadian gambar di atas berdasarkan Hukum III Newton!

Jespeati: $F_{aksi} = -F_{reaksi}$. Jadi gaya yang diberikan F_1 = gaya yang diberikan oleh F_2 . Kesimpulannya benda akan tetap diam karena resultan antara kedua gaya adalah 0, sehingga besar gaya aksi yang bisa diberikan, sedangkan besar aksi gaya reaksi yang diberikan oleh dinding.

8.



Pada percobaan di atas, jika kertas HVS di atas ditarik secara perlahan akan setelah itu, kertas HVS ditarik dengan cepat dan mendadak, apa yang terjadi pada buku rebal tersebut?

Berilah kesimpulan dari peristiwa di atas berdasarkan Hukum I Newton!

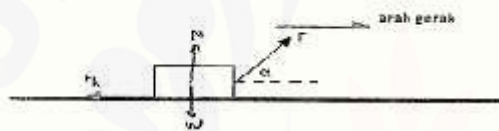
1. Jika kertas ditarik secara perlahan buku akan ikut bergerak dengan kertas

2. Jika kertas ditarik dengan cepat akan membuat buku (buku) akan diam

3. Jadi kesimpulanya benda cenderung mempertahankan keadaannya

B

9. Perhatikan gambar berikut ini, benda bermassa 3 kg ditarik gaya $F = 15 \text{ N}$ yang membentuk sudut terhadap garis horizontal sebesar $\alpha = 60^\circ$ memiliki koefisien gesek kinetik $\mu_k = 0,2$!



Tentukan :

- a) Percepatan gerak benda
- b) Besar gaya Normal

a. ~~$\Sigma F = m \cdot a$~~

~~$F - f_k = m \cdot a$~~ $\rightarrow F \cos \alpha - \mu_k \cdot N = m \cdot a$

~~$F \cdot \cos 60^\circ = N = m \cdot a$~~

~~$F \cdot \cos 60^\circ - \mu_k \cdot m \cdot g = m \cdot a$~~

~~$15 \cdot \cos 60^\circ - 0,2 \cdot 3 \cdot 10 = 3 \cdot a$~~

~~$15 - 6 = 3a$~~

~~$9 = 3a$~~

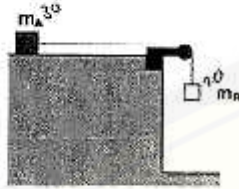
~~$a = 3 \text{ m/s}^2$~~

b. ~~$N = W = m \cdot g$~~

~~$= 3 \cdot 10$~~

~~$= 30 \text{ N (Newton)}$~~

10. Benda A 30 kg berada pada lantai licin mula-mula ditahan agar diam. Benda B bermassa 20 kg digantung pada sebuah tali dihubungkan dengan katrol licin pada benda A.



$$T = m_A \cdot a$$

$$\Sigma T = m_B \cdot a$$

$$T - m_B \cdot g = m_B \cdot a$$

$$T = m_B \cdot a + m_B \cdot g$$

$$m_A \cdot a - m_B \cdot a + m_B \cdot g$$

$$m_A \cdot a + m_B \cdot a = m_B \cdot g$$

$$a(m_A + m_B) = m_B \cdot g$$

$$a = \frac{m_B \cdot g}{(m_A + m_B)}$$

Tentukan

- Percepatan gerak kedua benda
- Tegangan Tali penghubung kedua benda

Diketahui $\Rightarrow m_A = 30 \text{ kg}$

$m_B = 20 \text{ kg}$

1. $a = \frac{m_B \cdot g}{m_A + m_B}$

$= \frac{20 \cdot 10}{30 + 20}$

$= \frac{200}{50}$

$= 4 \text{ m/s}^2$

$a = 4 \text{ m/s}^2$

2. Mencari tegangan tali menggunakan m_A

$T = m_A \cdot a$

$= 30 \cdot 4$

$= 120 \text{ N}$

Lampiran G. Hasil *Post Test* Kelas Kontrol

41

Mata Pelajaran : Fisika
Pokok Bahasan : Dinamika Gerak
Nama : Leo Agung Cahyono
Kelas/No. Absen : X MIPA 3 / 33

PETUNJUK MENGERJAKAN SOAL

- Tuliskan identitas pada lembar soal.
- Bacalah dengan teliti petunjuk soal dan cara mengerjakannya sebelum menjawab.
- Kerjakan soal-soal dengan teliti dan benar.
- Periksalah pekerjaan anda sebelum diserahkan kepada guru.

1. Sebutkan perbedaan antara berat dan massa!

- Berat : Berat dipengaruhi gravitasi, bersifat vektor, termasuk besaran turunan, merupakan besaran vektor, alat ukurnya neraca pegas, satuannya newton
- Massa : Massa tidak dipengaruhi gravitasi, selalu tetap, termasuk besaran pokok, merupakan besaran skalar, alat ukur neraca, satuannya kg.

2. Jelaskan bunyi Hukum II Newton!

" Apabila suatu benda bermassa m diberikan gaya F tidak sama sebarang, maka benda tersebut akan mengalami percepatan a yang sebanding dengan resultan gaya, dan berbanding terbalik dengan massa benda tersebut

3. Sebuah benda mempunyai massa 3 kg diberikan gaya 100 N searah dengan perpindahan benda, tentukan percepatan benda!

$$\begin{aligned}
 \text{Kor: } a &= \frac{F}{M} \\
 &= \frac{100 \text{ N}}{3 \text{ kg}} \\
 &= 33,333 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}
 \end{aligned}$$

4. Seseorang bermassa 80 kg berdiri di dalam lift yang sedang bergerak ke atas dengan percepatan $2,5 \text{ m/s}^2$. Jika percepatan gravitasi bumi adalah $g = 10 \text{ m/s}^2$, berapakah gaya tekan kaki orang tersebut pada alas lift itu?

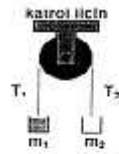
5. Sebuah balok ditempatkan pada bidang miring licin. Sudut kemiringan bidang dan horizontal adalah 30° .



Jika panjang bidang miring adalah 20 meter, tentukanlah waktu yang dibutuhkan oleh benda tersebut saat tiba di ujung bidang miring!

$$\bar{F} = w \cdot \sin \theta$$

6. Dua balok $m_1 = 3 \text{ kg}$ dan $m_2 = 6 \text{ kg}$ dihubungkan dengan katrol. Tidak ada gesekan antara m_1 dan dilastinya.



Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukanlah: (a). percepatan yang dialami oleh m_1 dan m_2 ; (b) tegangan tali (T)!

a) $m_1 = 3 \text{ kg}$ $m_2 = 6 \text{ kg}$

$$a = \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} g = \frac{6 - 3}{6 + 3} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = \frac{3}{9} \cdot 10 = 3,33 \text{ m/s}^2$$

b) $m_1 = 3 \text{ kg}$ $m_2 = 6 \text{ kg}$

7.



Berilah kesimpulan dari kejadian gambar di atas berdasarkan Hukum III Newton!

8.



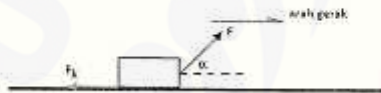
Pada percobaan di atas, jika kertas HVS di atas ditarik secara perlahan-lahan setelah itu, kertas HVS ditarik dengan cepat dan mendadak, apa yang terjadi pada buku tebal tersebut? Berilah kesimpulan dari peristiwa di atas berdasarkan Hukum I Newton!

→ Apabila buku diatas kertas HVS, ditarik perlahan, maka benda yg ada diatas kertas juga ikut tertarik.

→ Apabila buku diatas kertas HVS, ditarik dg cepat dan mendadak, maka benda yg ada diatas kertas akan tetap diam dalam posisinya.

13

9. Perhatikan gambar berikut ini, benda bermassa 3 kg ditarik gaya $F = 15 \text{ N}$ yang membentuk sudut terhadap garis horizontal sebesar $\alpha = 60^\circ$ memiliki koefisien gesek kinetik $\mu_k = 0,2$!



Tentukan :

- a) Percepatan gerak benda = 5 m/s^2
- b) Besar gaya Normal

10. Benda A 30 kg berada pada lantai licin mula-mula ditahan agar diam. Benda B bermassa 20 kg digantung pada sebuah tali dihubungkan dengan katrol. Hasil pada benda A.



81

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Dinamika Gerak
 Nama : Tabita Ayu Firmaningtyas
 Kelas/No. Absen : X MIPA 3 / 33.

PETUNJUK MENERJAKAN SOAL

- Tuliskan identitas pada lembar soal.
- Bacalah dengan teliti petunjuk soal dan cara mengerjakannya sebelum menjawab.
- Kerjakan soal-soal dengan teliti dan benar.
- Periksalah pekerjaan anda sebelum diserahkan kepada guru.

1. Sebutkan perbedaan antara berat dan massa!

Berat → gaya yg bekerja pada suatu benda, akibat benda tersebut, berada dalam pengaruh medan gravitasi
 Massa → ukuran kelembaman suatu benda (kemampuan mempertahankan keadaan gerak)

2. Jelaskan bunyi Hukum II Newton!

" Apabila suatu benda bekerja resultan gaya-gaya tidak sama dengan nol, benda tersebut akan mengalami percepatan yg sebanding dan searah dengan resultan gaya dan berbanding terbalik dengan massa benda tersebut. "

Jadi jika resultan gaya pada benda tidak nol ($\Sigma F \neq 0$) maka benda itu akan mengalami suatu percepatan tertentu. Jika benda semula diam, benda akan bergerak dipercepat dengan percepatan tertentu. Sedangkan jika benda semula bergerak dengan kecepatan konstan, gerak benda akan berubah menjadi gerak dipercepat / diperlambat.

3. Sebuah benda mempunyai massa 3 kg diberikan gaya 100 N searah dengan perpindahan benda. tentukan percepatan benda!

Dik: $m = 3 \text{ kg}$ $\Sigma F = 100 \text{ N}$

Dit:

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

$$= \frac{100 \text{ N}}{3 \text{ kg}}$$

$$= 33,33 \text{ m/s}^2$$

8

4. Seseorang bermassa 80 kg berdiri di dalam lift yang sedang bergerak ke atas dengan percepatan $2,5 \text{ m/s}^2$. Jika percepatan gravitasi bumi adalah $g = 10 \text{ m/s}^2$, berapakah gaya tekan kaki orang tersebut pada alas lift itu?

Diket: $m = 80 \text{ kg}$ $a = 2,5 \text{ m/s}^2$ $g = 10 \text{ m/s}^2$
 Ditany: $N =$
 Jawab:
 $\Sigma F = m \cdot a$
 $N - W = m \cdot a$
 $N - m \cdot g = m \cdot a$
 $N = m \cdot a + m \cdot g$
 $= (80 \cdot 2,5) + (80 \cdot 10)$
 $= 200 + 800$
 $= 1000 \text{ N}$

5. Sebuah balok ditempatkan pada bidang miring licin. Sudut kemiringan bidang dan horizontal adalah 30° .

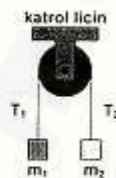


Jika panjang bidang miring adalah 20 meter, tentukanlah waktu yang dibutuhkan oleh benda tersebut saat tiba di ujung bidang miring!

$\Sigma F = m \cdot a$
 $W \sin \theta = m \cdot a$
 $m \cdot g \sin \theta = m \cdot a$
 $10 \sin 30 = a$
 $10 \cdot \frac{1}{2} = a$
 $5 = a$

$s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$
 $20 = 0t + \frac{1}{2} \cdot 5 t^2$
 $20 = 2,5 t^2$
 $t^2 = 8$
 $t = 2,83$

6. Dua balok $m_1 = 3 \text{ kg}$ dan $m_2 = 6 \text{ kg}$ dihubungkan dengan katrol. Tidak ada gesekan antara m_1 dan alasnya.



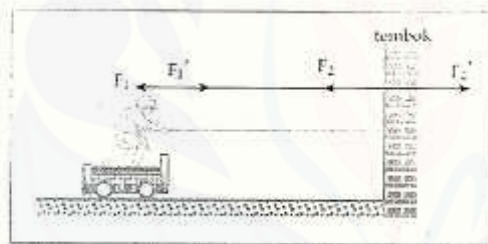
Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukanlah: (a). percepatan yang dialami oleh m_1 dan m_2 ; (b) tegangan tali (T)!

Diketahui: $m_1 = 3 \text{ kg}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$
 $m_2 = 6 \text{ kg}$

Ditanyakan: $a = ?$
 $T = ?$

Jawab: a) $\Sigma F_1 = m_1 \cdot a$ b) $T = m_1 \cdot a$
 $T_1 = m_1 \cdot a$ $= 3 \cdot 6,67$
 $\Sigma F_2 = m_2 \cdot a$ $= 20,01$
 $W_2 - T_2 = m_2 \cdot a$
 $m_2 \cdot g - T_2 = m_2 \cdot a$
 $-T_2 = m_2 \cdot a - m_2 \cdot g$
 $T_2 = m_2 \cdot g - m_2 \cdot a$
 $T = m_2 \cdot g - m_2 \cdot a$
 $m_1 \cdot a = m_2 \cdot g - m_2 \cdot a$
 $m_1 \cdot a + m_2 \cdot a = m_2 \cdot g$
 $a(m_1 + m_2) = m_2 \cdot g$
 $a = \frac{m_2 \cdot g}{m_1 + m_2}$
 $= \frac{6 \cdot 10}{3 + 6}$
 $= \frac{60}{9} = 6,67 \text{ m/s}^2$

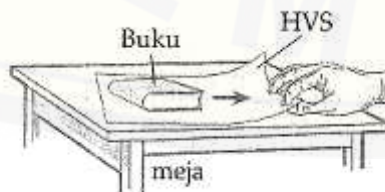
7.



Berilah kesimpulan dari kejadian gambar di atas berdasarkan Hukum III Newton!

Apabila Anak kecil mendorong gaya pada tembok maka tembok akan memberikan gaya pada anak kecil yang besarnya sama dan berlawanan arah tetapi tidak saling meniadakan karena bekerja pada benda yg berbeda

8.



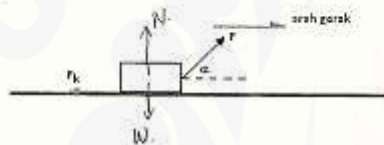
Pada percobaan di atas, jika kertas HVS di atas ditarik secara perlahan-lahan setelah itu, kertas HVS ditarik dengan cepat dan mendadak, apa yang terjadi pada buku tebal tersebut? Berilah kesimpulan dari peristiwa di atas berdasarkan Hukum I Newton!

Jika kertas HVS ditarik secara perlahan-lahan maka buku atas kertas tersebut akan mengikuti arah tarikan. Kertas HVS ditarik secara cepat dan mendadak maka buku tersebut tidak ikut terbantu tapi tetap ditempatnya.

Jika seluruh gaya (jumlah seluruh gaya) pada suatu benda sama dengan nol, maka benda diam akan tetap diam dan benda bergerak akan tetap bergerak dengan kecepatan tetap.

13

9. Perhatikan gambar berikut ini, benda bermassa 3 kg ditarik gaya $F = 15 \text{ N}$ yang membentuk sudut terhadap garis horizontal sebesar $\alpha = 60^\circ$ memiliki koefisien gesek kinetik $\mu_k = 0,2$!



Tentukan :

- Percepatan gerak benda
- Besar gaya Normal

Diketahui : $m = 3 \text{ kg}$ $F = 15 \text{ N}$ $\alpha = 60^\circ$ $\mu_k = 0,2$

Ditany : $a = ?$ $N = ?$

a) $\Sigma F = ma$

$f \sin \alpha = ma$

$15 \cdot \frac{1}{2} = 3a$

$15 \cdot \frac{1}{2} = 3a$

$5 \cdot \frac{1}{2} = a$

b) $\Sigma F = N$

$W - F \cos \alpha = N$

$W - 15 \cdot \frac{1}{2} = N$

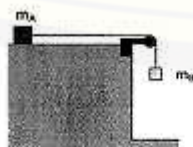
$W - 15 \cdot \frac{1}{2} = N$

$30 - 15 \cdot \frac{1}{2} = N$

$15 = N$

2

10. Benda A 30 kg berada pada lantai licin mula-mula ditahan agar diam. Benda B bermassa 20 kg digantung pada sebuah tali dihubungkan dengan katrol licin pada benda A.



Tentukan

- a) Percepatan gerak kedua benda
b) Tegangan Tali penghubung kedua benda

$$\text{Diket} : m_A = 30 \text{ kg} \quad m_B = 20 \text{ kg}$$

$$\text{Dit} : \text{a) } \sum F_A = m_A \cdot a$$

$$T_A = m_A \cdot a$$

$$\sum F_B = m_B \cdot a$$

$$W_B - T = m_B \cdot a$$

$$m_B \cdot g - T = m_B \cdot a$$

$$-T = m_B \cdot a - m_B \cdot g$$

$$T = m_B \cdot g - m_B \cdot a$$

$$T = m_B \cdot g - m_B \cdot a$$

$$m_A \cdot a = m_B \cdot g - m_B \cdot a$$

$$m_A \cdot a + m_B \cdot a = m_B \cdot g$$

$$a(m_A + m_B) = m_B \cdot g$$

$$a = \frac{m_B \cdot g}{m_A + m_B}$$

$$= \frac{20 \cdot 10}{30 + 20}$$

$$= \frac{200}{50}$$

$$= 4 \text{ m/s}^2$$

$$\text{b) } T = m_A \cdot a$$

$$= 30 \cdot 4$$

$$= 120$$

JEMBER

Lampiran H. Hasil LKS Pengajuan Soal

LKS PENGAJUAN SOAL

Kelas : X MIA 5

Kelompok yang membuat soal: 5

Nama/ No. Absen: 1. Ahmad Nuruddin (03)

2. Alfira Fidiyatur R. (06)

3. Rixaldy Asrarul A. (30)

4. Zahratun Jannah (38)

Kelompok yang menjawab Soal: 9

Nama/ No. Absen : 1. Alfia Yustiningsih (05)

2. Annisa Fathul R. (09)

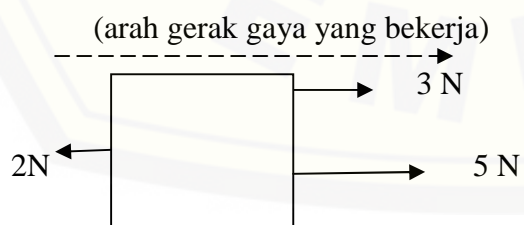
3. Novie Nuraini (27)

4. Umi Kalsum (35)

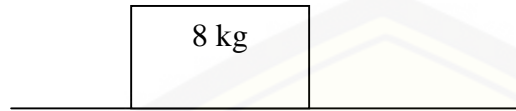
5. Vikes Nur N. Q (36)

Buatlah soal dari pernyataan/informasi berikut!

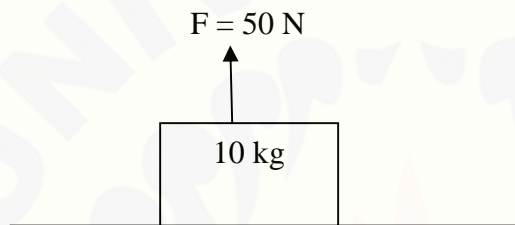
1. Sebuah balok bergerak ke kanan memiliki resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut sebesar 6 N



2. Sebuah balok bermassa 8 kg berada di atas lantai, maka besar gaya berat dan gaya normal pada balok tersebut sebesar 80 N! ($g=10 \text{ m/s}^2$)



3. Jika sebuah balok bermassa 10 kg berada di atas lantai kemudian ditarik ke atas oleh gaya F dan besar gaya normal tersebut sebesar 48 N! ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)



4. Sebuah balok bermassa 5 kg berada diatas lantai licin horizontal. Jika pada balok bekerja gaya 20 N ke kiri dan 35 N ke kanan, maka percepatan benda tersebut sebesar 3 m/s^2 ke arah kanan.

LKS PENGAJUAN SOAL

Buatlah soal berdasarkan pernyataan/informasi di atas!

1. Sebuah balok bergerak ke kanan memiliki resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut sebesar 6N.

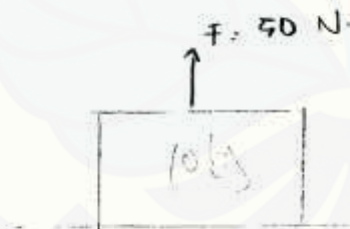
Maka tentukan Resultan gaya tersebut



2. Sebuah balok bermassa 8kg berada di atas lantai. Maka besar gaya berat dan gaya normal pada balok tersebut sebesar 80N ($g=10 \text{ m/c}^2$).
Maka tentukan gaya berat balok tersebut



3. Jika sebuah balok bermassa 10 kg berada di atas lantai kemudian di tarik ke atas tersebut dengan gaya 50N ($g = 9.8 \text{ m/c}^2$).
Maka tentukan gaya normal balok tersebut



4. Sebuah balok bermassa 6 kg berada di atas lantai licin horizontal. Jika pada balok bekerja gaya 20N ke kiri dan 35 N ke kanan, maka percepatan benda

LKS PENYELESAIAN SOAL

Selesaikan soal dengan benar!!

$$R = F_1 + F_2 - F_3 = 3 + 5 - 2 = 6$$

$$2. \quad W = m \times g \qquad N = W \\ \qquad \qquad \qquad : 8 \times 10 = 80 \text{ N.} \qquad \qquad \qquad = 80 \text{ N}$$

$$3. \quad \cancel{W = m \times g} \\ \sum F = 0 \\ N + F - W = 0 \\ N + 20 - m \cdot g = 0 \\ N + 20 - 10 \cdot 9,8 = 0 \\ N = 98 - 20 \\ N = 78 \text{ N}$$

$$4) \quad F = m \cdot a \\ 35 - 20 = 5 \text{ kg} \cdot a \\ 15 = 5 \text{ kg} \cdot a \\ a = \frac{15}{5} \\ a = 3 \text{ m/s}^2$$

Lampiran I. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 2 Tanggul mulai tanggal 16 Oktober sampai dengan 28 November 2014 pada siswa kelas X MIA 3 dan X MIA 5. Penelitian ini dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Posing* tipe semi terstruktur. Adapun jadwal pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2.

Tabel L.1 Jadwal pelaksanaan penelitian kelas eksperimen

No.	Tanggal Penelitian	Pelaksanaan Penelitian
1.	16 Oktober 2014	Izin penelitian
2.	23 Oktober 2014	Observasi
3.	3 November 2014	Pelaksanaan RPP 1
4.	6 November 2014	Pelaksanaan RPP 1
5.	11 November 2014	Pelaksanaan RPP 2
6.	13 November 2014	Pelaksanaan RPP 2
7.	18 November 2014	Pelaksanaan RPP 3
8.	20 November 2014	Pelaksanaan RPP 3
9.	27 November 2014	Pelaksanaan <i>post test</i>

Tabel L.2 Jadwal pelaksanaan penelitian kelas kontrol

No.	Tanggal Penelitian	Pelaksanaan Penelitian
1.	4 November 2014	Pelaksanaan RPP 1
2.	6 November 2014	Pelaksanaan RPP 1
3.	12 November 2014	Pelaksanaan RPP 2
4.	13 November 2014	Pelaksanaan RPP 2
5.	19 November 2014	Pelaksanaan RPP 3
6.	20 November 2014	Pelaksanaan RPP 3
7.	27 November 2014	Pelaksanaan <i>post test</i>

Lampiran J. Hasil Wawancara

1. Hasil Wawancara dengan Guru

Daftar Pertanyaan Wawancara	Jawaban
a. Apakah Anda pernah mengetahui model pembelajaran <i>problem posing</i> ? Bagaimana menurut Anda tentang model tersebut?	Belum pernah, saya rasa bias diterapkan karena siswa terlibat aktif dalam kegiatan kelompok dan kegiatan dalam membuat dan menjawab soal, sehingga siswa terbiasa dalam menyelesaikan soal-soal.
b. Model pembelajaran apa yang biasa Anda terapkan dalam pembelajaran dikelas? Mengapa?	Saya biasanya menggunakan Direct Interaction dan ceramah, karena sudah terbiasa dengan model pembelajaran tersebut dan mudah untuk diterapkan.
c. Bagaimana sikap siswa terhadap model tersebut? Apakah siswa banyak yang memperhatikan pembelajaran?	siswa tergolong kondusif selama proses pembelajaran berlangsung.
d. Hambatan apa saja yang ditemui dalam kegiatan pembelajaran dikelas?	Mayoritas siswa disini tergolong aktif tetapi masih ada siswa yang kurang cepat menangkap pelajaran sehingga kadang-kadang waktu kurang untuk menerapkannya.
e. Apakah Anda pernah mengetahui tentang taksonomi SOLO? Bagaimana pendapat Anda tentang taksonomi SOLO?	Belum pernah, karena selama ini yang biasa digunakan Taksonomi Bloom mungkin nanti bisa dicoba.
f. Bagaimana pendapat Anda tentang penggunaan model pembelajaran <i>problem posing</i> dan taksonomi SOLO di kelas setelah melihat hasil belajar yang dicapai?	Mungkin dapat saya jadikan alternatif dalam pembelajaran berikutnya.

2. Hasil Wawancara dengan Siswa

No.	Nama Siswa	Daftar Pertanyaan Wawancara	Jawaban
1	Alvin Ardiansyah	a. Bagaimana pendapatmu tentang pelajaran fisika?	Susah
		b. Model apa yang digunakan dalam pembelajaran selama ini?	Biasanya hanya dijelaskan di depan kelas.
		c. Kendala apa saja yang kamu hadapi selama proses pembelajaran?	Tidak ada
		d. Apakah kamu pernah mengalami kegiatan belajar mengajar dengan menggunakan model <i>problem posing</i> ?	Belum pernah
		e. Bagaimana pendapatmu mengenai pembelajaran menggunakan model <i>problem posing</i> ?	Cukup menyenangkan, karena ada kelompok belajar dan praktikum.
		f. Kesulitan apa yang kamu hadapi dalam pembelajaran dengan menggunakan <i>problem posing</i> ?	Terlalu banyak tugasnya.
		g. Bagaimana pendapatmu tentang soa-soal <i>Post Test</i> berdasarkan Taksonomi SOLO? Apakah mengalami kesulitan?	Ada beberapa pertanyaan yang mudah tapi ada juga yang sulit terutama penguraian rumus.

	a.	Bagaimana pendapatmu tentang pelajaran fisika?	Lunyan suka	
	b.	Model apa yang digunakan dalam pembelajaran selama ini?	Biasanya sich ceramah di depan kelas	
	c.	Kendala apa saja yang kamu hadapi selama proses pembelajaran?	Tidak ada	
	d.	Apakah kamu pernah mengalami kegiatan belajar mengajar dengan menggunakan model <i>problem posing</i> ?	Belum pernah	
2.	Ulfatul Munawaroh	e.	Bagaimana pendapatmu mengenai pembelajaran menggunakan model <i>problem posing</i> ?	Menyenangkan, karena kita membentuk kelompok dan diskusi dengan teman.
		f.	Kesulitan apa yang kamu hadapi dalam pembelajaran dengan menggunakan <i>problem posing</i> ?	Tidak ada
		g.	Bagaimana pendapatmu tentang soa-soal <i>Post Test</i> berdasarkan Taksonomi SOLO? Apakah mengalami kesulitan?	Ada yang mudah tapi juga ada yang sulit soal-soalnya
	a.	Bagaimana pendapatmu tentang pelajaran fisika?	Susah	
	b.	Model apa yang	Hanya dijelaskan di	

	digunakan dalam pembelajaran selama ini?	depan kelas.
	c. Kendala apa saja yang kamu hadapi selama proses pembelajaran?	Kadang ada penjelasan yang tidak dimengerti.
	d. Apakah kamu pernah mengalami kegiatan belajar mengajar dengan menggunakan model <i>problem posing</i> ?	Belum pernah
	e. Bagaimana pendapatmu mengenai pembelajaran menggunakan model <i>problem posing</i> ?	Lumayan menyenangkan
3. Alfia Yustiningsih	f. Kesulitan apa yang kamu hadapi dalam pembelajaran dengan menggunakan <i>problem posing</i> ?	Tugasnya banyak
	g. Bagaimana pendapatmu tentang soa-soal <i>Post Test</i> berdasarkan Taksonomi SOLO? Apakah mengalami kesulitan?	Soal-soalnya susah meskipun ada beberapa yang lumayan gampang.

Lampiran K. Validasi

**LEMBAR VALIDASI
SILABUS PEMBELAJARAN**

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Dinamika Gerak
Kelas/Semester : X/ Ganjil
Penilai : Prof. Dr. Indrawati, M.Pd

Petunjuk!

Kepada Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

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

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format				✓	
	a. tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. pengaturan ruang/tata letak				✓	
	c. jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓	
2	Bahasa					
	a. kebenaran tata bahasa				✓	
	b. tidak mengandung makna ganda				✓	
3	Isi					
	a. kesesuaian dengan Kompetensi Inti (KI)				✓	
	b. kesesuaian dengan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
	c. kejelasan penjabaran indikator pembelajaran				✓	
	d. kejelasan kegiatan pembelajaran				✓	
	e. kelengkapan penilaian instrumen			✓		
	f. alokasi yang digunakan				✓	
	g. sumber dan media pembelajaran yang digunakan			✓		
4	Prinsip pengembangan					
	a. kesesuaian dengan prinsip ilmiah			✓		
	b. kesesuaian dengan prinsip relevan				✓	
	c. kesesuaian dengan prinsip sistematis			✓		
	d. kesesuaian dengan prinsip konsisten				✓	

e. kesesuaian dengan prinsip memadai			✓	
f. kesesuaian dengan prinsip aktual dan kontekstual			✓	
g. kesesuaian dengan prinsip fleksibel				✓
h. kesesuaian dengan prinsip menyeluruh			✓	

Keterangan:

1. Ilmiah, bahwa keseluruhan materi dan kegiatan pembelajaran harus benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara keilmuan.
2. Relevan, artinya cakupan, kedalaman, tingkat kesukaran dan urutan penyajian materi dalam silabus sesuai dengan tingkat perkembangan fisik, intelektual, sosial, emosional, dan spiritual peserta didik.
3. Sistematis, bahwa komponen-komponen silabus saling berhubungan secara fungsional dalam mencapai kompetensi.
4. Konsisten, artinya adanya hubungan yang konsisten (ajeg) antara kompetensi dasar, indikator, materi pelajaran, pengalaman belajar, sumber belajar, dan sistem penilaian.
5. Memadai, artinya cakupan indikator, materi pelajaran, pengalaman belajar, sumber belajar, dan sistem penilaian cukup menunjang pencapaian kompetensi dasar.
6. Aktual dan Kontekstual, bahwa cakupan silabus memerhatikan perkembangan ilmu pengetahuan dalam kehidupan nyata dan peristiwa yang terjadi.
7. Fleksibel, bahwa keseluruhan komponen silabus dapat mengakomodasi keragaman peserta didik, pendidik, serta dinamika yang terjadi di sekolah.
8. Menyeluruh, artinya komponen silabus mencakup keseluruhan ranah kompetensi (kognitif, afektif, psikomotor)

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

Silabus Pembelajaran ini :

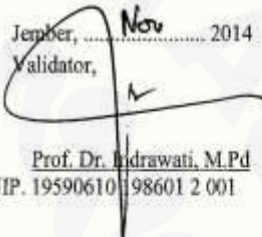
1. Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah silabus pembelajaran.

Saran:

..... Silabus bisa difungsikan sebagai perbaikan
..... Anda lakukan!
.....

Jember, Nov 2014
Validator,


Prof. Dr. Indrawati, M.Pd
NIP. 195906101986012001

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
(Pertemuan Pertama)**

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Dinamika Gerak
Kelas/Semester : X/ Ganjil
Penilai : Prof. Dr. Indrawati, M. Pd

Petunjuk!

Kepada Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

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

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. pengaturan ruang/tata letak				✓	
	c. jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓	
2	Bahasa					
	a. kebenaran tata bahasa				✓	
	b. kesederhanaan struktur kalimat			✓		
	c. kejelasan petunjuk dan arahan				✓	
	d. sifat komunikatif bahasa yang digunakan			✓		
3	Isi					
	a. kesesuaian dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
	b. kesesuaian dengan silabus pembelajaran				✓	
	c. kejelasan penjabaran indikator dalam tujuan pembelajaran			✓		
	d. kesesuaian dengan model pembelajaran			✓		
	e. metode pembelajaran			✓		
	f. media pembelajaran			✓		
	g. kelayakan kelengkapan belajar			✓		
	h. kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓	

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

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:

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

Mohon kepada Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).

Saran:

Bundaran RPP ini sudah bisa rentri!

Jember,^{Nov}..... 2014
Validator,

Prof. Dr. Indrawati, M.Pd
NIP. 195906101986012001

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
(Pertemuan Kedua)**

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Dinamika Gerak
Kelas/Semester : X/ Ganjil
Penilai : Prof. Dr. Indrawati, M.Pd

Petunjuk!

Kepada Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (\checkmark) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

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

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				\checkmark	
	b. pengaturan ruang/tata letak				\checkmark	
	c. jenis dan ukuran huruf yang sesuai				\checkmark	
2	Bahasa					
	a. kebenaran tata bahasa				\checkmark	
	b. kesederhanaan struktur kalimat			\checkmark		
	c. kejelasan petunjuk dan arahan			\checkmark		
	d. sifat komunikatif bahasa yang digunakan				\checkmark	
3	Isi					
	a. kesesuaian dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)				\checkmark	
	b. kesesuaian dengan silabus pembelajaran				\checkmark	
	c. kejelasan penjabaran indikator dalam tujuan pembelajaran			\checkmark		
	d. kesesuaian dengan model pembelajaran				\checkmark	
	e. metode pembelajaran			\checkmark		
	f. media pembelajaran			\checkmark		
	g. kelayakan kelengkapan belajar				\checkmark	
	h. kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				\checkmark	

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

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:

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

Mohon kepada Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).

Saran:

Perbaiki RPP ini sebelum bisa implementasi!

.....

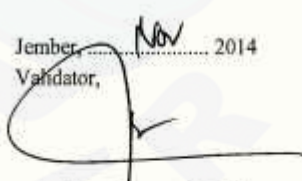
.....

.....

.....

Jember, ^{Nov}..... 2014

Validator,


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

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
(Pertemuan Ketiga)**

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Dinamika Gerak
Kelas/Semester : X/ Ganjil
Penilai : Prof. Dr. Indrawati, M.Pd

Petunjuk!

Kepada Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

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

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. pengaturan ruang/tata letak				✓	
	c. jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓	
2	Bahasa					
	a. kebenaran tata bahasa				✓	
	b. kesederhanaan struktur kalimat				✓	
	c. kejelasan petunjuk dan arahan			✓		
	d. sifat komunikatif bahasa yang digunakan				✓	
3	Isi					
	a. kesesuaian dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
	b. kesesuaian dengan silabus pembelajaran				✓	
	c. kejelasan penjabaran indikator dalam tujuan pembelajaran				✓	
	d. kesesuaian dengan model pembelajaran				✓	
	e. metode pembelajaran			✓		
	f. media pembelajaran			✓		
	g. kelayakan kelengkapan belajar				✓	
	h. kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓	

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

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:

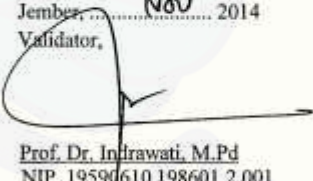
1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).

Saran:

Perbaiki RPP ini sebelum mau gunakan!

Jember, Nov 2014
Validator,


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

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

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Dinamika Gerak
Kelas/Semester : X/ Ganjil
Penilai : Prof. Dr Indrawati, M.Pd

Petunjuk!

Kepada Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

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

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. sistem penomoran urutan kegiatan cukup jelas				✓	
	c. pengaturan ruang/tata letak				✓	
	d. jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓	
2	Ilustrasi					
	a. dukungan ilustrasi untuk memperjelas kegiatan			✓		
	b. memberi dorongan secara visual			✓		
	c. memiliki tampilan yang jelas				✓	
	d. mudah dipahami				✓	
3	Bahasa					
	a. kebenaran tata bahasa				✓	
	b. kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa			✓		
	c. mendorong minat siswa untuk melakukan kegiatan			✓		
	d. kesederhanaan struktur kalimat			✓		
	e. kejelasan petunjuk dan arahan			✓		
	f. sifat komunikatif bahasa yang digunakan				✓	
4	Isi					

a.	kebenaran materi yang disajikan				✓	
b.	merupakan materi/tugas yang esensial				✓	
c.	dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis			✓		
d.	kesesuaian dengan model pembelajaran			✓		
e.	keterkaitan dengan permasalahan sehari-hari			✓		
f.	kelayakan kelengkapan belajar				✓	

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

Lembar Kerja Siswa ini:

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

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

Saran:

Suprikan LKS ini' sebelum hrs gunakan!

.....

.....

.....

.....

.....

Jember, *Nov* 2014
Validator,



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

**LEMBAR VALIDASI
SOAL POST-TEST**

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Dinamika Gerak
Kelas/Semester : X/ Ganjil
Penilai : Prof. Dr. Indrawati, M.Pd

Petunjuk!

Kepada Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

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

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. sistem penomoran soal cukup jelas				✓	
	c. pengaturan ruang/tata letak				✓	
	d. jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓	
2	Ilustrasi					
	a. dukungan ilustrasi untuk memperjelas soal			✓		
	b. memberi dorongan secara visual			✓		
	c. memiliki tampilan yang jelas				✓	
	d. mudah dipahami			✓		
3	Bahasa					
	a. kebenaran tata bahasa				✓	
	b. kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa			✓		
	c. kesederhanaan struktur kalimat			✓		
	d. kejelasan petunjuk dan arahan				✓	
	e. sifat komunikatif bahasa yang digunakan			✓		
4	Isi					
	a. kebenaran materi yang disajikan				✓	
	b. dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis			✓		

e. kesesuaian dengan tujuan pembelajaran					✓	
f. keterkaitan dengan permasalahan sehari-hari				✓		
g. kelayakan kelengkapan belajar				✓		

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

Soal *Post-test* ini:

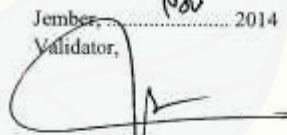
1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- ② Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah Soal *Post-test*.

Saran:

Sempurnakan/betulkan instrumen ini sebelum
Anda gunakan!

Jember, ^{Nov} 2014
Validator,


Prof. Dr. Indrawati, M.Pd
NIP. 19590610198601 2 001

Lampiran L. Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331- 334988, 330738 Faks: 0331-332475
Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor : 6837/UN25.1.5/LT/2014
Lampiran :-
Hal : Permohonan Izin Penelitian

09 OCT 2014

Yth. Kepala SMA Negeri 2 Tanggul
Jember

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

Nama : Anis Wilujeng Sofiyana
NIM : 090210102008
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi : Pendidikan Fisika

Bermaksud mengadakan penelitian tentang "Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Posing* Secara Berkelompok Terhadap Pemahaman Fisika Siswa Berdasarkan Taksonomi SOLO (*The Structure of The Observed Learning Outcome*) di SMA" Sekolah yang Saudara pimpin selama bulan Oktober sampai dengan bulan Desember 2014.

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

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

p.n. Dekan
Bantu Dekan I,

H. Sukatman, M.Pd.
NIP. 19640123 199512 1 001

Lampiran M. Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 2 TANGGUL
Jl. Salak Nomor 126 Telepon (0336)441014 Tanggul-Jember

**SURAT KETERANGAN
MELAKSANAKAN PENELITIAN**

Nomor: 670/076/413.29.20523848/2014

Kepala SMA Negeri 2 Tanggul Kabupaten Jember Propinsi Jawa Timur dengan ini menerangkan dengan sebenarnya bahwa nama berikut:

Nama : **Anis Wilujeng Sofiyana**
NIM : 090210102008
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi : Pendidikan Fisika

Telah melakukan penelitian di SMA Negeri 2 Tanggul tentang " Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Posing* Terhadap Pemahaman Fisika Siswa Berdasarkan Taksonomi SOLO(*The Structure of Observed Learning Outcome*) di SMA" mulai tanggal 16 Oktober 2014 s/d 28 Nopember 2014.

Demikian Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Tanggul, 28 Nopember 2014
Kepala Sekolah

Dr. H. IMAM MA'SUM, M.Psi
NIP. 19570407 198303 1 016



Lampiran N. Foto Kegiatan



Gambar 1. Memberikan Motivasi



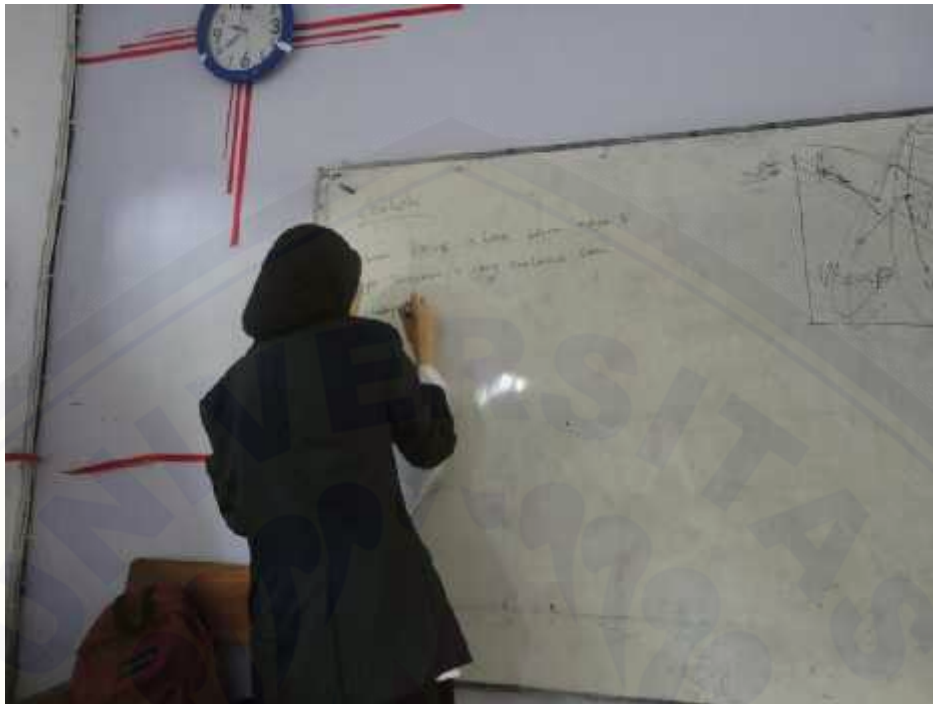
Gambar 2. Melakukan Praktikum Hukum Newton I



Gambar 3. Melakukan Praktikum Hukum Newton II



Gambar 4. Melakukan Praktikum Hukum Newton III



Gambar 5. Guru memberikan contoh cara membuat pengajuan soal



Gambar 7. Membuat Pengajuan Soal



Gambar 8. Mempresentasikan soal yang telah dibuat



Gambar 7. Menyelesaikan soal yang telah dibuat



Gambar 8. Pelaksanaan Post Test

JEMBER

Lampiran O. Silabus Pembelajaran

SILABUS

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas /Semester : X / I

Kompetensi Inti:

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

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

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

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya	Hukum Newton dan Penerapannya	Mengamati dan Menanya Mengamati peragaan: <ul style="list-style-type: none"> benda diletakan di atas kertas kemudian kertas ditarik perlahan dan tiba-tiba benda ditarik atau didorong untuk menghasilkan gerak 	Observasi Ceklist lembar pengamatan kegiatan eksperimen	4 x 45'	Sumber: <ul style="list-style-type: none"> <i>FISIKA SMA Jilid 1</i>, Pusat Perbukuan <i>Panduan Praktikum Fisika SMA</i>, Erlangga e-dukasi.net
1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik fenomena gerak, fluida, kalor dan optik		Mendiskusikan: <ul style="list-style-type: none"> penyebab benda bergerak pengaruh masa benda dan besar gaya terhadap percepatan gerak 	Portofolio Laporan tertulis Tes Tertulis Uraian tentang hukum		
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi		Komunikasi <ul style="list-style-type: none"> Menggambar gaya berat, gaya normal, dan gaya tegang tali dalam diskusi pemecahan masalah 	Portofolio Laporan tertulis Tes Tertulis Uraian tentang hukum Newton berdasarkan Taksonomi Solo		
2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan					
3.4 Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus					

4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah

4.1 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus

dinamika gerak lurus tanpa gesekan

Eksperimen/Eksplorasi

- Melakukan percobaan sifat kelembaman benda Hukum I Newton
- Melakukan percobaan Hukum II Newton gerak benda dalam bidang miring
- Melakukan percobaan Hukum III Newton gaya timbal balik.

Asosiasi

- Menghitung percepatan benda dalam sistem yang terletak pada bidang miring, bidang datar, dan sistem katrol dalam pengajuan soal.
-

Lampiran P. Perangkat Pembelajaran



PERANGKAT PEMBELAJARAN

Oleh:

Anis Wilujeng Sofiyana

NIM. 090210102008

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2014

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas / Semester : X / Semester 1
Sub Materi Pokok : Hukum Newton dan Penerapannya
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (Pertemuan Pertama)

A. KOMPETENSI INTI

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

B. KOMPETENSI DASAR

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
- 1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik fenomena gerak, fluida, kalor dan optik
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi individu maupun berkelompok
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan
- 3.4 Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus
- 4.4 Melakukan percobaan untuk menyelidiki hubungan antara gaya, massa, dan percepatan pada gerak lurus

C. Indikator Pencapaian Kompetensi**1. Sikap Spiritual**

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

2. Sikap Sosial

Memiliki sikap ilmiah yang terlihat dalam pelaksanaan pembelajaran gerak lurus dengan pelaksanaan pengamatan kejadian lapangan, penelaahan teori, dan diskusi kelompok.

3. Pengetahuan

- a) Mendeskripsikan pengetahuan gaya
- b) Menjelaskan konsep hukum I Newton

- c) Menjelaskan penerapan hukum I Newton
- d) Menjelaskan gaya berat dan gaya normal

4 Keterampilan

a. Proses

- 1) Mengidentifikasi variable control, variable manipulasi, dan variable respon sesuai dengan prosedur percobaan
- 2) Menganalisis data dan menyimpulkan hasil percobaan untuk membuktikan sifat kelembaman benda.

b. Psikomotor:

- 1) Merangkai alat dan bahan sesuai prosedur percobaan untuk membuktikan sifat kelembaman benda.
- 2) Melakukan pengamatan dengan melakukan percobaan untuk membuktikan sifat kelembaman benda.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Sikap Spiritual

Melalui diskusi dan penjelasan, siswa dapat menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.

2. Sikap Sosial

Melalui tugas, tanya jawab, dan diskusi, siswa dapat memiliki sikap ilmiah (rasa ingin tahu, obyektif, kritis, teliti dan bekerjasama)

3. Pengetahuan

- a. Melalui Tanya jawab, siswa dapat menjelaskan pengertian gaya.
- b. Melalui eksperimen dan tugas pengajuan soal, siswa dapat menyebutkan bunyi hukum 1 Newton
- c. Melalui eksperimen dan tugas pengajuan soal, siswa dapat menyebutkan penerapan hukum 1 Newton dalam kehidupan sehari-hari
- d. Melalui Tanya jawab dan tugas pengajuan soal, siswa mengetahui tentang gaya berat dan gaya normal.

4. Keterampilan

a. Proses

- 1) Diberikan rumusan masalah dan daftar alat/bahan yang tertulis dalam LKS Pembuktian sifat kelembaman benda siswa dapat mengidentifikasi variable control, variable manipulasi dan variable respon sesuai dengan prosedur percobaan.
- 2) Disediakan data hasil percobaan sifat kelembaman benda, siswa dapat:
 - Menganalisis data hasil percobaan.
 - Menyimpulkan hasil analisis percobaan.

b. Psikomotor:

Disediakan alat dan bahan percobaan sifat kelembaman benda dapat:

- 1) Merangkai alat dan bahan sesuai dengan prosedur pada LKS.
- 2) Mengamati sifat kelembaman benda pada saat diberikan gaya.

D. MATERI PEMBELAJARAN

1. Fakta



Gambar 1. Ketika berhenti mendadak tubuh akan terdorong ke depan untuk mempertahankan gerakanya



Gambar 2. Tembok tetap diam mempertahankan saat didorong (diberi gaya) oleh seseorang

2. Konsep

A. Gaya

Gaya merupakan suatu besaran yang menyebabkan benda bergerak. Gaya dapat mempercepat atau memperlambat kelajuan gerak benda. Gaya juga dapat mengubah arah gerak benda. Ilmu yang mempelajari tentang gerak dengan memperhatikan penyebabnya di sebut *dinamika*. Sedangkan hukum-hukum yang membahas tentang hubungan antara gerak benda dan gaya adalah hukum Newton.

B. Hukum I Newton

Newton mengatakan bahwa:

“ Jika resultan gaya (jumlah seluruh gaya) pada suatu benda sama dengan nol, maka benda yang diam akan tetap diam dan benda yang bergerak akan tetap bergerak dengan kecepatan tetap”.

Kesimpulan Newton tersebut dikenal sebagai hukum I Newton. Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

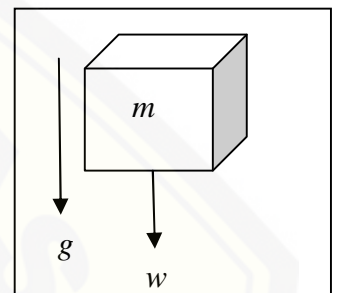
$$\Sigma \mathbf{F} = \mathbf{0}$$

Berdasarkan hukum I Newton, dapat dipahami bahwa suatu benda cenderung mempertahankan keadaannya. Benda yang mula-

mula diam akan mempertahankan keadaan diamnya jika tidak ada gaya luar yang bekerja padanya, dan benda yang mula-mula bergerak lurus beraturan (kecepatan benda tetap) akan mempertahankan geraknya jika resultan gaya pada benda nol. Oleh karena itu, hukum I Newton juga sering disebut sebagai *hukum kelembaman* atau *hukum inersia*.

C. Gaya Berat

Gaya berat merupakan gaya yang bekerja pada suatu benda akibat benda tersebut berada dalam pengaruh medan/ percepatan gravitasi. Berat suatu benda didefinisikan sebagai hasil kali massa m dengan percepatan gravitasi g . Secara matematis dapat ditulis sebagai berikut:



$$w = m g$$

Keterangan: w = berat (N)

m = massa benda (kg)

g = percepatan gravitasi (m/s^2) dengan $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Adapun perbedaan antara massa dan berat adalah sebagai berikut:

1. Berat merupakan suatu gaya yang merupakan besaran turunan dengan satuan newton sedangkan massa adalah besaran pokok dengan satuan kilogram
2. Berat suatu benda sangat bergantung pada percepatan gravitasi di tempat benda tersebut berada, sedangkan massa suatu benda tetap dimanapun benda tersebut berada
3. Berat merupakan besaran vektor, arah berat sama dengan arah percepatan gravitasi yaitu selalu tegak lurus ke bawah (menuju tanah) bagaimanapun posisi benda) sedangkan massa merupakan besaran skalar.

D. Gaya Normal

Gaya Normal merupakan gaya kontak yang bekerja pada dua benda atau benda terhadap bidang permukaan yang saling bersentuhan.

**E. METODE PEMBELAJARAN**

1. Metode : Eksperimen, Tanya jawab, diskusi
2. Model : *Problem Posing*

F. Proses Belajar Mengajar

Langkah / Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
1. Pendahuluan	a. Guru memberikan apersepsi dan motivasi: 1. Apa yang terjadi jika mobil yang kamu tumpangi itu berhenti secara tiba-tiba? 2. Apakah yang menyebabkan kita dapat berjalan diatas lantai?	a. Siswa menjawab pertanyaan dan mendengarkan penjelasan guru.	7'
	b. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran.	b. Siswa mendengarkan penjelasan guru.	3'

Langkah / Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
2. Inti Fase 1 Menjelaskan materi dengan menggunakan metode eksperimen	<p>a. Guru menyuruh siswa untuk membentuk kelompok dengan jumlah 5-6 anak dan memberikan LKS sebagai kegiatan untuk melakukan eksperimen.</p> <p>b. Guru membimbing siswa untuk melakukan pengamatan terhadap eksperimen hukum I newton berdasarkan LKS</p> <p>c. Guru membimbing siswa untuk mengumpulkan data dengan mengisi LKS berdasarkan percobaan yang telah dilakukan</p> <p>d. Guru membimbing siswa melakukan diskusi kelompok untuk menyimpulkan hasil eksperimen.</p>	<p>a. Siswa membentuk kelompok dengan jumlah anggota 3-4 anak</p> <p>b. Siswa melakukan pengamatan terhadap eksperimen hukum I newton</p> <p>c. Siswa mengumpulkan data terkait dengan hasil eksperimen.</p> <p>d. Siswa melakukan diskusi kelompok untuk menyimpulkan hasil data eksperimen</p>	<p>3'</p> <p>10'</p> <p>10'</p> <p>10'</p>
2. Inti Fase 2 Memberikan contoh dalam merumuskan soal	<p>a. Guru memberikan contoh dalam merumuskan soal tentang hukum I Newton, gaya berat dan gaya normal</p> <p>b. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang penjelasan yang kurang dimengerti</p>	<p>a. Siswa mendengarkan penjelasan guru.</p> <p>b. Siswa bertanya penjelasan yang kurang dimengerti</p>	<p>7'</p> <p>5'</p>

Langkah / Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
2. Inti Fase 3 Merumuskan soal	<p>a. Guru membimbing siswa untuk merumuskan soal sebanyak mungkin berdasarkan contoh yang telah diberikan tentang hukum I Newton, gaya berat dan gaya normal.</p> <p>b. Guru membimbing siswa untuk berdiskusi dan mempresentasikan soal-soal tentang hukum I Newton, gaya berat dan gaya normal yang telah dirumuskannya.</p>	<p>a. Siswa melakukan kegiatan merumuskan soal tentang hukum I Newton, gaya berat dan gaya normal</p> <p>b. Siswa melakukan diskusi kelompok dan mempresentasikan soal-soal yang telah dirumuskan</p>	<p>10'</p> <p>7'</p>
2, Inti Fase 4 Menyelesaikan soal	<p>a. Guru meminta siswa untuk menukar soal-soal tentang hukum I Newton, gaya berat dan gaya normal yang telah dirumuskan dengan kelompok lain.</p> <p>b. Guru meminta siswa untuk menyelesaikan soal-soal tentang hukum I Newton, gaya berat dan gaya normal yang telah dirumuskan oleh temannya.</p>	<p>a. Siswa saling menukar soal-soal tentang hukum I Newton, gaya berat dan gaya normal yang telah dirumuskan dengan kelompok lain.</p> <p>b. Siswa menyelesaikan soal-soal tentang hukum I Newton, gaya berat</p>	<p>3'</p> <p>10'</p>

Langkah / Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
		dan gaya normal yang telah dirumuskan oleh temannya.	
3. Penutup	<p>a. Guru bersama siswa menyimpulkan semua tentang hukum I Newton, gaya berat dan gaya normal yang telah diberikan.</p> <p>b. Guru memberikan tugas rumah dan menjelaskan rencananya pertemuan berikutnya</p>	<p>a. Siswa dibimbing guru menyimpulkan materi tentang hukum I Newton, gaya berat dan gaya normal yang telah diberikan.</p> <p>b. Siswa mendengarkan tugas yang diberikan</p>	<p>3'</p> <p>2'</p>

G. SUMBER PEMBELAJARAN

Sumber Belajar : Buku Fisika SMA kelas X semester 1

F. Penilaian

1. Penilaian LKS eksperimen hukum newton
2. *Pos-test* berdasarkan taksonomi SOLO

LP 01 : Lembar Penilaian Keterampilan Proses

Prosedur :

1. Bagikan LKS pada siswa
2. Tugasi siswa dengan:
 - a. Melaksanakan eksperimen
 - b. Mengumpulkan data
 - c. Melaksanakan analisis
 - d. Merumuskan kesimpulan
3. Penentuan skor kinerja siswa mengacu pada format asesmen kinerja di bawah ini :

Format Asesmen Kinerja Proses LP 01

Kelompok	No. Absen	Rincian Tugas Kinerja (RTK)												Skor Asesmen			
		Melaksanakan eksperimen			Mengumpulkan data			Melakukan analisis			Merumuskan kesimpulan						
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3				

- Keterangan :
- 1 = Tidak Melakukan
 - 2 = Perlu perbaikan
 - 3 = Memuaskan

Untuk menghitung nilai digunakan rumus: $\text{Nilai} = \frac{n}{12} \times 100$

Keterangan :
 n = skor yang diperoleh oleh siswa
 12 = skor maksimal

Observer,

LP 01 : Lembar Penilaian Ketrampilan Proses

Prosedur :

1. Bagikan LKS 02 pada siswa
2. Tugasi siswa dengan:
 - a. Membuat pengajuansoal
 - b. Menjawab pengajuan soal
3. Penentuan skor kinerja siswa mengacu pada format asesmen kinerja di bawah ini :

Format Asesmen Kinerja Proses LP 01

Kelompok	No. Absen	Rincian Tugas Kinerja (RTK)						Skor Asesmen
		Membuat pengajuan soal			Menjawab pengajuan soal			
		1	2	3	1	2	3	

Keterangan :

- 1 = Tidak Melakukan
 2 = Perlu perbaikan
 3 = Memuaskan

Untuk menghitung nilai digunakan rumus: $\text{Nilai} = \frac{n}{6} \times 100$

Keterangan :

- n = skor yang diperoleh oleh siswa
 6 = skor maksimal

Observer,

LP 02 : Lembar Penilaian Kemampuan Psikomotor

Prosedur :

1. Siapkan alat dan bahan
2. Tugasi siswa untuk merangkai alat dan bahan
3. Tugasi siswa untuk melakukan pengamatan sifat kelembaman benda
4. Penentuan skor kinerja siswa mengacu pada Format Assesmen Kinerja di bawah ini:

Format Assesmen Kinerja Psikomotor

kelompok	No. Absen	Skala Psikomotor						Skor Assesmen
		Merangkai Alat dan Bahan			Melakukan pengamatan sifat kelembaman benda			
		1	2	3	1	2	3	

Keterangan :

1 = Tidak Melakukan

2 = Perlu Perbaikan

3 = Memuaskan

Untuk menghitung nilai digunakan rumus: Nilai = $\frac{n}{6} \times 100$

Keterangan :

n = skor yang diperoleh oleh siswa

6 = skor maksimal

Observer,

TanggungJ awab

1 = Siswa tidak bertanggung jawab dalam menyusun dan mengerjakan laporan.

2 = Siswa bertanggung jawab dalam menyusun dan mengerjakan laporan.

Teliti

1 = Siswa tidak melakukan percobaan dengan teliti

2 = Siswa mampu melakukan percobaan dengan teliti

Peduli

1 = Siswa tidak memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru.

2 = Siswa memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru.



Menyampaikan pendapat

1 = Siswa tidak mampu menyumbangkan ide/pendapat dalam diskusi kelompok.

2 = Siswa mampu menyumbangkan ide/pendapat dalam diskusi kelompok.

Menjadi pendengar yang baik

1 = Siswa tidak mendengarkan ketika siswa lain menyumbangkan ide/pendapat dalam diskusi kelompok.

2 = Siswa mendengarkan ketika siswa lain menyumbangkan ide/pendapat dalam diskusi kelompok.

Menghargai pendapat orang lain

1 = Siswa tidak merespon pendapat orang lain ketika siswa lain menyumbangkan ide/pendapat.

2 = Siswa merespon pendapat orang lain ketika siswa lain menyumbangkan ide/pendapat.

Bekerjasama

1 = Siswa tidak bekerja sama dengan kelompoknya untuk berdiskusi kelompok.

2 = Siswa bekerjasama dengan kelompoknya untuk berdiskusi kelompok

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas / Semester : X / Semester 1
Sub Materi Pokok : Hukum Newton dan Penerapannya
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (Pertemuan Kedua)

A. KOMPETENSI INTI

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

B. KOMPETENSI DASAR

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
- 1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik fenomena gerak, fluida, kalor dan optik
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi individu maupun berkelompok
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan
- 3.4 Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus
- 4.4 Melakukan percobaan untuk menyelidiki hubungan antara gaya, massa, dan percepatan pada gerak lurus

C. Indikator Pencapaian Kompetensi**1. Sikap Spiritual**

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

2. Sikap Sosial

Memiliki sikap ilmiah yang terlihat dalam pelaksanaan pembelajaran gerak lurus dengan pelaksanaan pengamatan kejadian lapangan, penelaahan teori, dan diskusi kelompok.

3. Pengetahuan

- a) Menjelaskan konsep hukum II Newton
- b) Menjelaskan penerapan hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari

- c) Menghitung gaya gesek
- d) Menganalisis persoalan yang berhubungan dengan percepatan benda dalam sistem yang terletak pada bidang datar dan bidang miring

4 Keterampilan

a. Proses

- 1) Mengidentifikasi variable control, variable manipulasi, dan variable respon sesuai dengan prosedur percobaan
- 2) Menganalisis data dan menyimpulkan hasil percobaan untuk menentukan percepatan, dan gaya gesek mobil-mobilan pada bidang miring.

b. Psikomotor:

- 1) Merangkai alat dan bahan sesuai prosedur percobaan untuk menentukan percepatan gaya gesek mobil-mobilan pada bidang miring, .
- 2) Melakukan pengamatan dengan mengukur waktu tempuh mobil-mobilan untuk mencapai jarak yang telah ditentukan pada table pengamatan.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Sikap Spiritual

Melalui diskusi dan penjelasan, siswa dapat menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.

2. Sikap Sosial

Melalui tugas, tanya jawab, dan diskusi, siswa dapat memiliki sikap ilmiah (rasa ingin tahu, obyektif, kritis, teliti dan bekerjasama)

3. Pengetahuan

- a. Melalui eksperimen dan tugas pengajuan soal, siswa dapat menyebutkan bunyi hukum II Newton

- b. Melalui eksperimen dan tugas pengajuan soal, siswa dapat menyebutkan penerapan hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari.
- c. Melalui eksperimen dan tugas pengajuan soal, siswa dapat menghitung gaya gesek.
- d. Melalui eksperimen dan pengajuan soal, siswa dapat menghitung percepatan benda dalam sistem yang terletak pada bidang datar dan bidang miring.

4. Keterampilan

a. Proses

- 1) Diberikan rumusan masalah dan daftar alat/bahan yang tertulis dalam LKS perambatan cahaya siswa dapat mengidentifikasi variable control, variable manipulasi dan variable respon sesuai dengan prosedur percobaan.
- 2) Disediakan data hasil percobaan gerak benda pada bidang miring, siswa dapat:
 - Menganalisis data hasil percobaan.
 - Menyimpulkan hasil analisis percobaan.

b. Psikomotor:

Disediakan alat dan bahan percobaan gerak benda pada bidang miring benda dapat:

- 1) Merangkai alat dan bahan sesuai dengan prosedur pada LKS.
- 2) Mengukur waktu tempuh untuk mencapai jarak yang telah ditentukan.

D. MATERI PEMBELAJARAN

1. Fakta



Gambar 1. Gaya dorong dari tangan diimbangi dengan gaya gesek dari permukaan meja



Gambar 2. Orang yang mendorong kereta belanja berarti memberikan gaya terhadap kereta

2. Konsep

A. Hukum II Newton

Pada hukum keduanya Newton menjelaskan pengaruh gaya pada percepatan benda. Jika resultan gaya pada benda tidak nol ($F \neq 0$) maka benda itu akan mengalami suatu percepatan tertentu. Jika benda semula dalam keadaan diam, benda akan bergerak dipercepat dengan percepatan tertentu, sedangkan jika benda semula bergerak dengan kecepatan konstan, gerak benda akan berubah menjadi gerak dipercepat atau diperlambat. Jadi bunyi hukum II Newton adalah sebagai berikut:

“Apabila suatu benda bekerja resultan gaya yang tidak sama dengan nol, maka benda tersebut akan mengalami percepatan yang sebanding dan searah dengan resultan gaya, dan berbanding terbalik dengan massa benda tersebut”

Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$a \sim f \Rightarrow a = \frac{\Sigma F}{m} \text{ atau } \Sigma F = m \times a$$

$$a \sim \frac{1}{m}$$

Keterangan:

a : percepatan benda (ms⁻²)

F : resultan gaya yang bekerja pada benda (N)

m : massa benda (kg)

B. Gaya Gesek

Gaya gesek adalah gaya yang bekerja antara dua permukaan benda yang saling bersentuhan. Arah gaya gesek berlawanan arah dengan kecenderungan arah gerak benda. Berdasarkan keadaan benda yang dikenainya, gaya gesek dapat dibagi menjadi dua. Untuk keadaan benda yang diam dinamakan *gaya gesek statis f_s* dan untuk keadaan benda yang bergerak dinamakan *gaya gesek kinetik f_k* .



1. Gaya gesek statis

Gaya gesek ini terjadi pada keadaan diam berarti besarnya akan memenuhi hukum I Newton. Contohnya jika terdapat balok ditarik dengan gaya F , karena tetap diam berarti $f_s = F$ agar $F = 0$. Gaya gesek statis ini memiliki nilai maksimum f_{smax} yaitu gaya gesek yang terjadi pada saat benda tepat akan bergerak. f_s max dipengaruhi oleh gaya

normal dan kekasaran bidang sentuh (μ_s). Gaya gesek statis maksimum sebanding dengan gaya normal N dan sebanding dengan koefisien gesek statis μ_s . Dari kesebandingan ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$f_s \text{ max} = \mu_s N$$

Dari nilai $f_s \text{ max}$ pada persamaan di atas maka nilai gaya gesek statis akan memenuhi syarat sebagai berikut:

$$f_s \leq \mu_s N$$

Keterangan : $f_s \text{ max}$ = gaya gesek statis maksimum (N)

μ_s = koefisien gesek statis

N = gaya normal (N)

2. Gaya gesek kinetik

Gaya gesek kinetik timbul saat benda bergerak. Besar gaya gesek kinetik sesuai dengan $f_s \text{ max}$ yaitu sebanding dengan gaya normal N dan sebanding dengan koefisien gesek kinetik μ_k . Dari hubungan ini dapat dirumuskan seperti berikut:

$$f_k = \mu_k \cdot N$$

Keterangan : f_k = gaya gesek kinetik (N)

μ_k = koefisien gesek kinetik

N = gaya normal (N)

Tiga hal yang perlu difahami tentang gaya gesekan adalah sebagai berikut:

- Jika benda diberi sebuah gaya F belum bergerak, nilai gaya gesekan statis f_s sama dengan nilai gaya F tersebut.
- Gaya gesek statis f_s memiliki harga maksimum ($f_{s\text{maks}}$), tepat saat benda akan bergeser/bergerak dan nilainya sama dengan persamaan $f_{s\text{ max}} = \mu_s N$.
- Jika benda mulai bergeser sepanjang permukaan, nilai gaya gesekan secara cepat berkurang menjadi gaya gesekan kinetik f_k yang nilainya sama dengan persamaan: $f_k = \mu_k \cdot N$

C. Gerak Benda Pada Bidang Datar

Gambar di samping menunjukkan pada sebuah balok yang terletak pada bidang mendatar yang licin, bekerja gaya F mendatar hingga balok bergerak sepanjang bidang tersebut. Komponen gaya-gaya pada sumbu y adalah: $F_y = N - w$ Dalam hal ini, balok tidak bergerak pada arah sumbu y , berarti $a_y = 0$, sehingga:



$$F_y = 0$$

$$N - w = 0$$

$$N = w = m \cdot g$$

dengan: $N =$ gaya normal (N)

$w =$ berat benda (N)

$m =$ massa benda (kg)

$g =$ percepatan gravitasi (m/s^2)

Sementara itu, komponen gaya pada sumbu x adalah: $F_x = F$. Dalam hal ini, balok bergerak pada arah sumbu x , berarti besarnya percepatan benda dapat dihitung sebagai berikut:

$$F_x = m \cdot a$$

$$F = m \cdot a$$

$$a = F/m$$

dengan: $a =$ percepatan benda (m/s^2)

F = gaya yang bekerja (N)

m = massa benda (kg)

g = percepatan gravitasi (m/s²)

D. Gerak Benda Pada Bidang Miring

Gambar 4.13 menunjukkan sebuah balok yang bermassa m bergerak menuruni bidang miring yang licin. Dalam hal ini kita anggap untuk sumbu x ialah bidang miring, sedangkan sumbu y adalah tegak lurus pada bidang miring. Komponen gaya berat w pada sumbu y adalah:

$$w_y = w \cdot \cos \alpha = m \cdot g \cdot \cos \alpha$$

Resultan gaya-gaya pada komponen sumbu y adalah:

$$F_y = N - w_y = N - m \cdot g \cdot \cos \alpha$$

Dalam hal ini, balok tidak bergerak pada arah sumbu y , berarti $a_y = 0$, sehingga:

$$F_y = 0$$

$$N - m \cdot g \cdot \cos \alpha = 0$$

$$N = m \cdot g \cdot \cos \alpha$$

dengan: N = gaya normal pada benda (N)

m = massa benda (kg)

g = percepatan gravitasi (m/s²)

α = sudut kemiringan bidang

Sementara itu, komponen gaya berat (w) pada sumbu x adalah:

$$w_x = w \cdot \sin \alpha = m \cdot g \cdot \sin \alpha$$

Komponen gaya-gaya pada sumbu x adalah: $F_x = m \cdot g \cdot \sin \alpha$

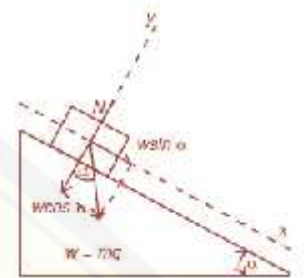
Dalam hal ini, balok bergerak pada arah sumbu x , berarti besarnya percepatan benda dapat dihitung sebagai berikut:

$$F_x = m \cdot a$$

$$m \cdot g \cdot \sin \alpha = m \cdot a$$

$$a = g \cdot \sin \alpha$$

dengan: a = percepatan benda (m/s²)



g = percepatan gravitasi (m/s²)

α = sudut kemiringan bidang

E. METODE PEMBELAJARAN

1. Metode : Eksperimen, Tanya Jawab, dan Diskusi
2. Model : *Problem Posing*

F. Proses Belajar Mengajar

Pertemuan Pertama

Langkah / Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
1. Pendahuluan	a. Guru memberikan apersepsi dan motivasi: 1. Apa yang terjadi mendorong lemari? 2. Apakah yang menyebabkan kita dapat berjalan diatas lantai?	a. Siswa menjawab pertanyaan dan mendengarkan penjelasan guru.	7'
	b. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran.	b. Siswa mendengarkan penjelasan guru.	3'
2. Inti			
Fase 1 Menjelaskan materi dengan menggunakan metode eksperimen	a. Guru menyuruh siswa untuk membentuk kelompok dengan jumlah 5-6 anak dan memberikan LKS sebagai kegiatan untuk melakukan eksperimen. b. Guru membimbing siswa untuk melakukan pengamatan terhadap eksperimen hukum II newton berdasarkan LKS.	a. Siswa membentuk kelompok dengan jumlah anggota 5-6 anak b. Siswa melakukan pengamatan terhadap eksperimen hukum II newton	3' 10'

Langkah / Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
	c. Guru membimbing siswa untuk mengumpulkn data dengan mengukur waktu tempuh dan menghitung percepatan serta gaya gesek pada benda miring.	c. Siswa mengumpulkan data terkait dengan hasil eksperimen.	10'
	d. Guru membimbing siswa melakukan diskusi kelompok untuk menyimpulkan hasil eksperimen.	d. Siswa melakukan diskusi kelompok untuk menyimpulkan hasil data eksperimen	10'
2. Inti Fase 2 Menberikan contoh dalam merumuskan soal	a. Guru memberikan contoh dalam merumuskan songal tentang hukum II Newton, gerak benda pada bidang datar dan bidang miring	a. Siswa mendengarkan penjelasan guru.	7'
	b. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang hukum II Newton, gerak benda pada bidang datar dan bidang miring yang kurang dimengerti.	b. Siswa bertanya penjelasan yang kurang dimengerti	5'
2. Inti Fase 3 Merumuskan soal	a. Guru membimbing siswa untuk merumuskan soal-soal tentang hukum II Newton, gerak benda pada bidang datar dan bidang miring sebanyak mungkin berdasarkan contoh yang telah diberikan.	a. Siswa melakukan kegiatan merumuskan soal tentang hukum II Newton,gaya gesek, gerak benda pada bidang datar dan miring.	10'
	b. Guru membimbing siswa untuk berdiskusi dan mempresentasikan soal-soal tentang hukum II Newton, gerak benda pada bidang datar dan miring yang telah	b. Siswa melakukan diskusi kelompok dan mempresentasikan soal-soal tentang hukum II	7'

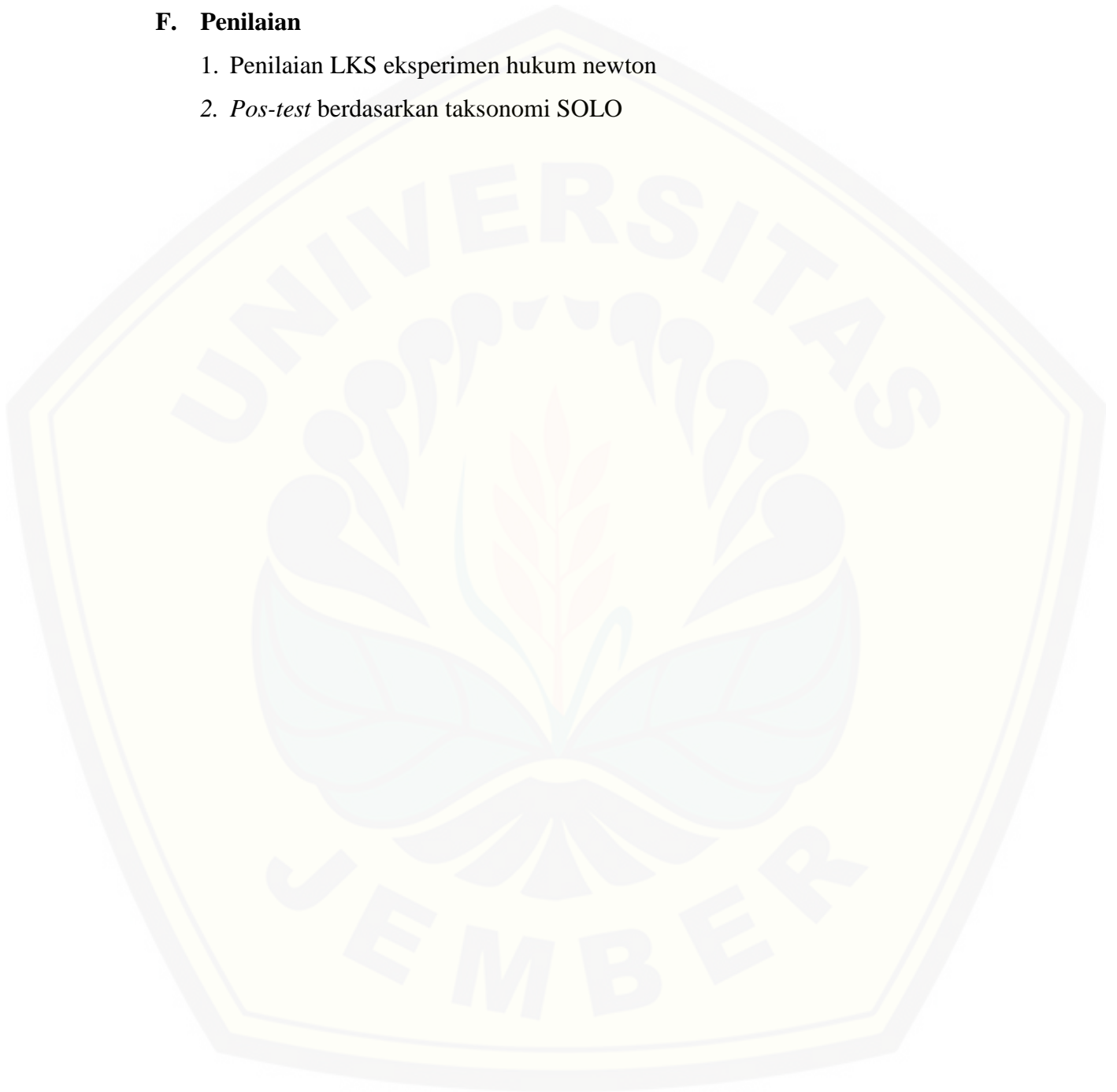
Langkah / Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
	dirumuskannya.	Newton, gaya gesek, gerak benda pada bidang datar dan miring yang telah dirumuskan	
2, Inti Fase 4 Menyelesaikan soal	<p>a. Guru meminta siswa untuk menukar soal-soal tentang hukum II Newton, gerak benda pada bidang datar dan miring yang telah dirumuskan dengan kelompok lain.</p> <p>b. Guru meminta siswa untuk menyelesaikan soal-soal tentang hukum II Newton, gaya gesek, gerak benda pada bidang datar dan miring yang telah dirumuskan oleh temannya.</p>	<p>a. Siswa saling menukar soal-soal tentang hukum II Newton, gaya gesek, gerak benda pada bidang datar dan miring yang telah dirumuskan dengan kelompok lain.</p> <p>b. Siswa menyelesaikan soal-soal tentang hukum II Newton, gaya gesek, gerak benda pada bidang datar dan miring yang telah dirumuskan oleh temannya.</p>	<p>3'</p> <p>10'</p>
3. Penutup	<p>a. Guru bersama siswa menyimpulkan semua materi tentang hukum II Newton, gaya gesek, gerak benda pada bidang datar dan miring yang telah diberikan.</p> <p>b. Guru memberikan tugas rumah dan menjelaskan rencananya pertemuan berikutnya</p>	<p>a. Siswa dibimbing guru menyimpulkan materi hukum II Newton, gaya gesek, gerak benda pada bidang datar dan miring yang telah diberikan.</p> <p>b. Siswa mendengarkan tugas yang diberikan</p>	<p>4'</p> <p>3'</p>

G. SUMBER PEMBELAJARAN

Sumber Belajar : Buku Fisika SMA kelas X semester 1

F. Penilaian

1. Penilaian LKS eksperimen hukum newton
2. *Pos-test* berdasarkan taksonomi SOLO



LP 01 : Lembar Penilaian Keterampilan Proses

Prosedur :

1. Bagikan LKS pada siswa
2. Tugasi siswa dengan:
 - a. Melaksanakan eksperimen
 - b. Mengumpulkan data
 - c. Melaksanakan analisis
 - d. Merumuskan kesimpulan
3. Penentuan skor kinerja siswa mengacu pada format asesmen kinerja di bawah ini :

Format Asesmen Kinerja Proses LP 01

Kelompok	No. Absen	Rincian Tugas Kinerja (RTK)												Skor Asesmen			
		Melaksanakan eksperimen			Mengumpulkan data			Melakukan analisis			Merumuskan kesimpulan						
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3				

- Keterangan :
- 1 = Tidak Melakukan
 - 2 = Perlu perbaikan
 - 3 = Memuaskan

Untuk menghitung nilai digunakan rumus: $\text{Nilai} = \frac{n}{12} \times 100$

- Keterangan :
- n = skor yang diperoleh oleh siswa
 - 12 = skor maksimal

Observer,

LP 01 : Lembar Penilaian Ketrampilan Proses

Prosedur :

1. Bagikan LKS 02 pada siswa
2. Tugasi siswa dengan:
 - a. Membuat pengajuansoal
 - b. Menjawab pengajuan soal
3. Penentuan skor kinerja siswa mengacu pada format asesmen kinerja di bawah ini :

Format Asesmen Kinerja Proses LP 01

Kelompok	No. Absen	Rincian Tugas Kinerja (RTK)						Skor Asesmen
		Membuat pengajuan soal			Menjawab pengajuan soal			
		1	2	3	1	2	3	

Keterangan :

- 1 = Tidak Melakukan
 2 = Perlu perbaikan
 3 = Memuaskan

Untuk menghitung nilai digunakan rumus: $\text{Nilai} = \frac{n}{6} \times 100$

Keterangan :

- n = skor yang diperoleh oleh siswa
 6 = skor maksimal

Observer,

LP 03 : Lembar Penilaian Kemampuan Prilaku Berkarakter

Prosedur

1. Bagikan LKS
2. Tugas siswa dengan :
 - a. **Peduli** akan keberhasilan tiap anggota dalam satu kelompok
 - b. **Tanggung jawab** untuk menyelesaikan semua tugas yang diberikan oleh guru yaitu dalam LKS
 - c. **Teliti** ketika mengerjakan tugas
3. Penentuan skor kinerja siswa mengacu pada Format Assesmen Kinerja di bawah ini :

Format Assesmen Kinerja Afektif

Kelompok	No. Absen	Aspek Sikap Karakter								Skor Asesmen
		Jujur		Tanggung Jawab		Teliti		Peduli		
		1	2	1	2	1	2	1	2	

Kriteria Penilaian:

Jujur

- 1= Siswa tidak mampu merefleksi dan mengevaluasi pemecahan masalah dengan jujur sesuai dengan proses dan hasil percobaan.
- 2 = Siswa mampu merefleksi dan mengevaluasi pemecahan masalah dengan jujur sesuai dengan proses dan hasil percobaan.

Tanggung Jawab

1 = Siswa tidak bertanggung jawab dalam menyusun dan mengerjakan laporan.

2 = Siswa bertanggung jawab dalam menyusun dan mengerjakan laporan.

Teliti

1 = Siswa tidak melakukan percobaan dengan teliti

2 = Siswa mampu melakukan percobaan dengan teliti

Peduli

1 = Siswa tidak memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru.

2 = Siswa memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru.

Menyampaikan pendapat

- 1 = Siswa tidak mampu menyumbangkan ide/pendapat dalam diskusi kelompok.
- 2 = Siswa mampu menyumbangkan ide/pendapat dalam diskusi kelompok.

Menjadi pendengar yang baik

- 1 = Siswa tidak mendengarkan ketika siswa lain menyumbangkan ide/pendapat dalam diskusi kelompok.
- 2 = Siswa mendengarkan ketika siswa lain menyumbangkan ide/pendapat dalam diskusi kelompok.

Menghargai pendapat orang lain

- 1 = Siswa tidak merespon pendapat orang lain ketika siswa lain menyumbangkan ide/pendapat.
- 2 = Siswa merespon pendapat orang lain ketika siswa lain menyumbangkan ide/pendapat.

Bekerjasama

- 1 = Siswa tidak bekerja sama dengan kelompoknya untuk berdiskusi kelompok.
- 2 = Siswa bekerjasama dengan kelompoknya untuk berdiskusi kelompok

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas / Semester : X / Semester 1
Sub Materi Pokok : Hukum Newton dan Penerapannya
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (Pertemuan Ketiga)

A. KOMPETENSI INTI

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

B. KOMPETENSI DASAR

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
- 1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik fenomena gerak, fluida, kalor dan optik
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi individu maupun berkelompok
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan
- 3.4 Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus
- 4.4 Melakukan percobaan untuk menyelidiki hubungan antara gaya, massa, dan percepatan pada gerak lurus

C. Indikator Pencapaian Kompetensi**1. Sikap Spiritual**

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

2. Sikap Sosial

Memiliki sikap ilmiah yang terlihat dalam pelaksanaan pembelajaran gerak lurus dengan pelaksanaan pengamatan kejadian lapangan, penelaahan teori, dan diskusi kelompok.

3. Pengetahuan

- a) Menjelaskan konsep hukum III Newton
- b) Menjelaskan penerapan hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari.

- c) Menganalisis gerak benda yang dihubungkan pada tali.
- d) Menganalisis persoalan yang berhubungan dengan percepatan benda dalam sistem yang terletak pada katrol.

4 Keterampilan

a. Proses

- 1) Mengidentifikasi variable control, variable manipulasi, dan variable respon sesuai dengan prosedur percobaan
- 2) Menganalisis data dan menyimpulkan hasil percobaan untuk menentukan hubungan gaya timbal balik antara dua benda atau gaya aksi dan reaksi

b. Psikomotor:

- 1) Merangkai alat dan bahan sesuai prosedur percobaan untuk menentukan hubungan gaya timbal balik antara dua benda atau gaya aksi dan reaksi,
- 2) Melakukan pengamatan dengan mengukur gaya timbal balik antara dua benda atau gaya aksi dan reaksi pada table pengamatan.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Sikap Spiritual

Melalui diskusi dan penjelasan, siswa dapat menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.

2. Sikap Sosial

Melalui tugas, tanya jawab, dan diskusi, siswa dapat memiliki sikap ilmiah (rasa ingin tahu, obyektif, kritis, teliti dan bekerjasama)

3. Pengetahuan

- a. Melalui eksperimen dan tugas pengajuan soal, siswa dapat menyebutkan bunyi hukum III Newton

- b. Melalui eksperimen dan tugas pengajuan soal, siswa dapat menyebutkan penerapan hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari.
- c. Melalui tugas pengajuan soal, siswa dapat menganalisis gerak benda yang dihubungkan dengan tali.
- d. Melalui tugas pengajuan tugas, siswa dapat menganalisis persoalan yang berhubungan dengan percepatan benda dalam sistem yang terletak pada katrol.

4. Keterampilan

a. Proses

- 1) Diberikan rumusan masalah dan daftar alat/bahan yang tertulis dalam LKS perambatan cahaya siswa dapat mengidentifikasi variable control, variable manipulasi dan variable respon sesuai dengan prosedur percobaan.
- 2) Disediakan data hasil percobaan untuk menentukan hubungan gaya timbal balik antara dua benda atau gaya aksi dan reaksi, siswa dapat:
 - Menganalisis data hasil percobaan.
 - Menyimpulkan hasil analisis percobaan.

b. Psikomotor:

Disediakan alat dan bahan percobaan untuk menentukan hubungan gaya timbal balik antara dua benda atau gaya aksi dan reaksi dapat:

- 1) Merangakai alat dan bahan sesuai dengan prosedur pada LKS.
- 2) Mengamati hubungan gaya timbal balik antara dua benda atau gaya aksi dan reaksi

D. MATERI PEMBELAJARAN

1. Fakta



Gambar 1. Ketika tangan mendorong ujung meja,meja mendorong tangan kembali



Gambar 2. Lift mengalami percepatan ke atas dan ke bawah

2. Konsep

A. Hukum III Newton

Dalam hukum yang ketiga Newton menjelaskan tentang adanya gaya aksi reaksi. Menurut Newton,

“Jika benda A mengerjakan gaya pada benda B, maka benda B akan mengerjakan gaya pada benda A, yang besarnya sama dan berlawanan arah tetapi tidak saling menghilangkan karena bekerja pada benda berbeda”

Hukum ini biasanya juga dinyatakan sebagai berikut:

“Untuk setiap aksi, ada suatu reaksi yang sama besar tetapi berlawanan arah”.

Kedua pernyataan Newton inilah yang dikenal dengan hukum III Newton. Adapun ciri adanya gaya aksi reaksi adalah sebagai berikut:

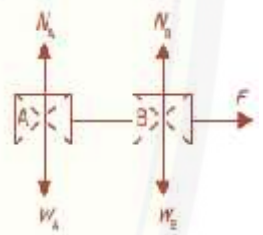
- a. sama besar
- b. berlawanan arah
- c. terjadi pada dua benda yang saling berinteraksi (selalu bekerja pada dua benda yang berbeda

Secara matematis hukum III Newton dapat di tulis sebagai berikut:

$$F_{aksi} = -F_{reaksi}$$

B. Gerak Benda- Benda yang Dihubungkan dengan Tali

Gambar di samping menunjukkan dua buah balok A dan B di hubungkan dengan seutas tali terletak pada bidang mendatar yang licin. Pada salah satu balok (misalnya balok B) dikerjakan gaya F mendatar hingga keduanya bergerak sepanjang bidang tersebut dan tali dalam keadaan tegang yang dinyatakan dengan T . Apabila massa balok A dan B masing-masing adalah m_A dan m_B , serta keduanya hanya bergerak pada arah komponen sumbu x saja dan percepatan keduanya sama yaitu a , maka resultan gaya yang bekerja pada balok A (komponen sumbu x) adalah:



$$F_{x(A)} = T = m_A \cdot a \dots \dots \dots (\text{Per. 1})$$

Sementara itu, resultan gaya yang bekerja pada balok B (komponen sumbu x) adalah: $F_{x(B)} = F - T = m_B \cdot a \dots \dots \dots (\text{Per. 2})$

Dengan menjumlahkan persamaan 1 dan persamaan 2 didapatkan:

$$F - T + T = m_A \cdot a + m_B \cdot a$$

$$F = (m_A + m_B) a$$

$$a = \frac{F}{(m_A + m_B)}$$

dengan: a = percepatan sistem (m/s²)

F = gaya yang bekerja (N)

m_A = massa benda A (kg)

m_B = massa benda B (kg)

C. Gerak Benda di Dalam Lift

- a. Lift dalam keadaan diam atau bergerak dengan kecepatan konstan.

Komponen gaya pada sumbu y adalah: $F_y = N - w$

Dalam hal ini, lift dalam keadaan diam atau bergerak dengan kecepatan tetap (GLB) pada komponen sumbu y , berarti $a_y = 0$, sehingga:

$$F_y = 0$$

$$N - w = 0$$

$$N = w = m \cdot g$$

dengan: N = gaya normal (N)

w = berat orang/benda (N)

m = massa orang/benda (kg)

g = percepatan gravitasi (m/s²)

- b. Lift dipercepat ke atas

Komponen gaya pada sumbu y adalah: $F_y = N - w$

Dalam hal ini, lift bergerak ke atas mengalami percepatan a , sehingga:

$$F_y = N - w$$

$$N - w = m \cdot a$$

$$N = w + (m \cdot a)$$

dengan: N = gaya normal (N)

w = berat orang/benda (N)

m = massa orang/benda (kg)

a = percepatan lift (m/s^2)

c. Lift dipercepat ke bawah

Komponen gaya pada sumbu y adalah: $F_y = w - N$

Dalam hal ini, lift bergerak ke bawah mengalami percepatan a , sehingga:

$$F_y = m \cdot a$$

$$w - N = m \cdot a$$

$$N = w - (m \cdot a)$$

dengan: N = gaya normal (N)

w = berat orang/benda (N)

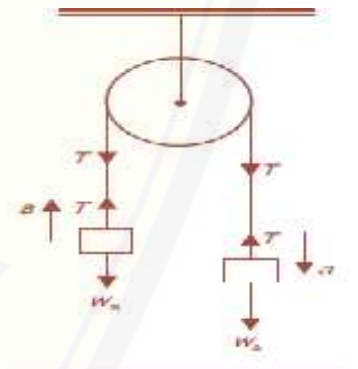
m = massa orang/benda (kg)

a = percepatan lift (m/s^2)

Catatan: Apabila lift mengalami perlambatan, maka percepatan $a = -a$.

D. Gerak Benda Yang Dihubungkan Dengan Tali Melalui Sebuah Katrol

Gambar 4.17 menunjukkan dua buah balok A dan B yang dihubungkan dengan seutas tali melalui sebuah katrol yang licin dan massanya diabaikan. Apabila massa benda A lebih besar dari massa benda B ($m_A > m_B$), maka benda A akan bergerak turun dan B akan bergerak naik. Karena massa katrol dan gesekan pada katrol diabaikan, maka selama sistem bergerak besarnya tegangan pada kedua ujung tali adalah sama yaitu T . Selain itu, percepatan yang dialami oleh masing-masing benda adalah sama yaitu sebesar a . Dalam menentukan persamaan gerak berdasarkan Hukum II Newton, kita pilih gaya-gaya yang searah dengan gerak benda diberi tanda positif (+), sedangkan gaya-gaya yang berlawanan arah dengan gerak benda diberi tanda negatif (-).



Resultan gaya yang bekerja pada balok A adalah:

$$F_A = m_A \cdot a$$

$$w_A - T = m_A \cdot a \dots\dots\dots(\text{Pers. 1})$$

Resultan gaya yang bekerja pada balok B adalah:

$$F_B = m_B \cdot a$$

$$T - w_B = m_B \cdot a \dots\dots\dots(\text{Pers. 2})$$

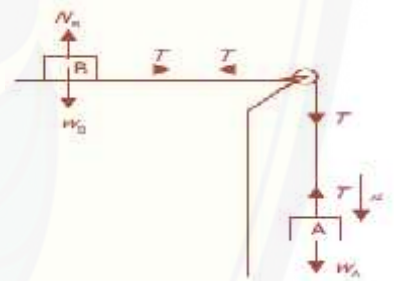
Dengan menjumlahkan persamaan 1 dan persamaan 2 didapatkan:

$$w_A - w_B = m_A \cdot a + m_B \cdot a$$

$$(m_A - m_B)g = (m_A + m_B)a$$

$$a = \frac{(m_A - m_B)g}{(m_A + m_B)}$$

Selanjutnya, salah satu benda terletak pada bidangmendatar yang licin dihubungkan dengan benda laindengan menggunakan seutas tali melalui sebuah katrol,di mana benda yang lain dalam keadaan tergantung tampak seperti pada Gambar di samping. Dalam hal ini kedua benda merupakan satu sistem yang mengalami percepatan sama, maka berdasarkan persamaan Hukum II Newton dapat dinyatakan sebagai berikut:



$$F = m \cdot a$$

$$w_A - T + T - T + T = (m_A + m_B)a$$

$$w_A = (m_A + m_B)a$$

$$m_A \cdot g = (m_A + m_B)a$$

$$a = \frac{m_A}{m_A + m_B} \cdot g \dots\dots$$

dengan: a = percepatan sistem (m/s²)

m_A = massa benda A (kg)

m_B = massa benda B (kg)

g = percepatan gravitasi setempat (m/s^2)

Besarnya tegangan tali (T) dapat ditentukan dengan meninjau resultan gaya yang bekerja pada masing-masing benda, dan didapatkan persamaan:

$$T = m_A \cdot a \quad \text{atau} \quad T = w_B - m_B \cdot a = m_B \cdot g - m_B \cdot a = m_B(g - a)$$

E. METODE PEMBELAJARAN

1. Metode : Eksperimen, Tanya jawab dan Diskusi
2. Model : *Problem Posing*

F. Proses Belajar Mengajar

Pertemuan Pertama

Langkah / Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
1. Pendahuluan	a. Guru memberikan apersepsi dan motivasi: <ol style="list-style-type: none"> 1. Apa yang terjadi pada saat kamu mendorong tembok? 2. Apakah yang menyebabkan kita dapat berjalan diatas lantai? b. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran.	a. Siswa menjawab pertanyaan dan mendengarkan penjelasan guru.	7'
		b. Siswa mendengarkan penjelasan guru.	3'

Langkah / Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
2. Inti Fase 1 Menjelaskan materi dengan menggunakan metode eksperimen	<p>a. Guru menyuruh siswa untuk membentuk kelompok dengan jumlah 5-6 anak dan memberikan LKS sebagai kegiatan untuk melakukan eksperimen</p> <p>b. Guru membimbing siswa untuk melakukan pengamatan terhadap eksperimen hukum III newton berdasarkan tabel pengamatan.</p> <p>c. Guru membimbing siswa untuk mengumpulkn data dengan mengukur gaya timbal balik antar dua benda atau gaya aksi dan reaksi.</p> <p>d. Guru membimbing siswa melakukan diskusi kelompok untuk menyimpulkan hasil eksperimen.</p>	<p>a. Siswa membentuk kelompok dengan jumlah anggota 3-4 anak</p> <p>b. Siswa melakukan pengamatan terhadap eksperimen hukum III newton berdasarkan pada tabel pengamatan.</p> <p>c. Siswa mengumpulkan data terkait dengan mengukur gaya timbale balik dua benda atau gaya aksi dan reaksi.</p> <p>d. Siswa melakukan diskusi kelompok untuk menyimpulkan hasil data eksperimen</p>	<p>3'</p> <p>10'</p> <p>10'</p> <p>10'</p>
2. Inti Fase 2 Memberikan contoh dalam merumuskan soal	<p>a. Guru memberikan contoh dalam merumuskan soal tentang hukum III Newton, gerak benda pada tali dan katrol.</p> <p>b. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang penjelasan yang kurang dimengerti tentang hukum III Newton, gerak benda pada tali dan katrol</p>	<p>a. Siswa mendengarkan penjelasan guru.</p> <p>b. Siswa bertanya yang kurang dimengerti</p>	<p>7'</p> <p>5'</p>
2. Inti Fase 3	a. Guru membimbing siswa	a. Siswa melakukan	10'

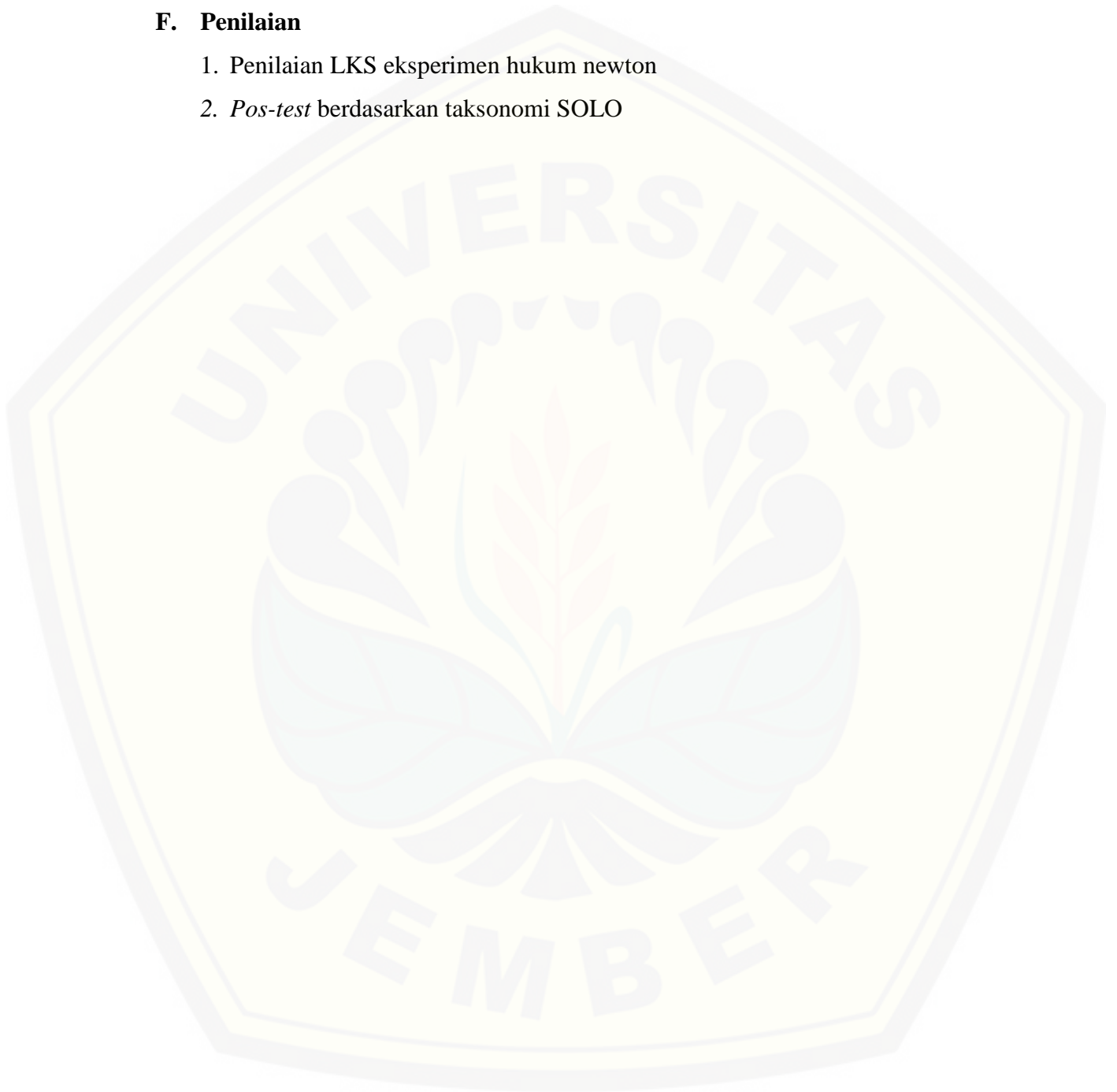
Langkah / Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Merumuskan soal	<p>untuk merumuskan soal tentang hukum III Newton, gerak benda pada tali dan katrol sebanyak mungkin berdasarkan contoh yang telah diberikan.</p> <p>b. Guru membimbing siswa untuk berdiskusi dan mempresentasikan soal-soal tentang hukum III Newton, gerak benda pada tali dan katrol yang telah dirumuskannya.</p>	<p>kegiatan merumuskan soal hukum III Newton, gerak benda pada tali dan katrol</p> <p>b. Siswa melakukan diskusi kelompok dan mempresentasikan soal-soal tentang hukum III Newton, gerak benda pada tali dan katrol yang telah dirumuskan</p>	7'
2, Inti Fase 4 Menyelesaikan soal	<p>a. Guru meminta siswa untuk menukar soal-soal tentang hukum III Newton, gerak benda pada tali dan katrol yang telah dirumuskan dengan kelompok lain.</p> <p>b. Guru meminta siswa untuk menyelesaikan soal-soal tentang hukum III Newton, gerak benda pada tali dan katrol yang telah dirumuskan oleh temannya.</p>	<p>a. Siswa saling menukar soal-soal tentang hukum III Newton, gerak benda pada tali dan katrol yang telah dirumuskan dengan kelompok lain.</p> <p>b. Siswa menyelesaikan soal-soal tentang hukum III Newton, gerak benda pada tali dan katrol yang telah dirumuskan oleh temannya.</p>	3' 10'
3. Penutup	<p>a. Guru bersama siswa menyimpulkan semua tentang materi tentang hukum III Newton, gerak benda pada tali dan katrol yang telah diberikan.</p> <p>b. Guru memberikan tugas rumah dan menjelaskan rencananya pertemuan berikutnya</p>	<p>a. Siswa dibimbing guru menyimpulkan materi tentang hukum III Newton, gerak benda pada tali dan katrol yang telah diberikan</p> <p>b. Siswa mendengarkan tugas yang diberikan</p>	4' 3'

G. SUMBER PEMBELAJARAN

Sumber Belajar : Buku Fisika SMA kelas X semester 1

F. Penilaian

1. Penilaian LKS eksperimen hukum newton
2. *Pos-test* berdasarkan taksonomi SOLO



LP 01 : Lembar Penilaian Ketrampilan Proses

Prosedur :

1. Bagikan LKS 02 pada siswa
2. Tugasi siswa dengan:
 - a. Membuat pengajuansoal
 - b. Menjawab pengajuan soal
3. Penentuan skor kinerja siswa mengacu pada format asesmen kinerja di bawah ini :

Format Asesmen Kinerja Proses LP 01

Kelompok	No. Absen	Rincian Tugas Kinerja (RTK)						Skor Asesmen
		Membuat pengajuan soal			Menjawab pengajuan soal			
		1	2	3	1	2	3	

Keterangan :

- 1 = Tidak Melakukan
 2 = Perlu perbaikan
 3 = Memuaskan

Untuk menghitung nilai digunakan rumus: $\text{Nilai} = \frac{n}{6} \times 100$

Keterangan :

- n = skor yang diperoleh oleh siswa
 6 = skor maksimal

Observer,

LP 02 : Lembar Penilaian Kemampuan Psikomotor

Prosedur :

1. Siapkan alat dan bahan
2. Tugasi siswa untuk merangkai alat dan bahan
3. Tugasi siswa untuk melakukan pengamatan gaya timbal balik
4. Penentuan skor kinerja siswa mengacu pada Format Assesmen Kinerja di bawah ini:

Format Assesmen Kinerja Psikomotor

kelompok	No. Absen	Skala Psikomotor						Skor Assesmen
		Merangkai Alat dan Bahan			Melakukan pengamatan gaya timbal balik			
		1	2	3	1	2	3	

- 1 = Tidak Melakukan
- 2 =Perlu Perbaikan
- 3 = Memuaskan

Untuk menghitung nilai digunakan rumus: $Nilai = \frac{n}{6} \times 100$

Keterangan :
 n = skor yang diperoleh oleh siswa
 6 = skor maksimal

Observer,

2 = Siswa bertanggung jawab dalam menyusun dan mengerjakan laporan.

Teliti

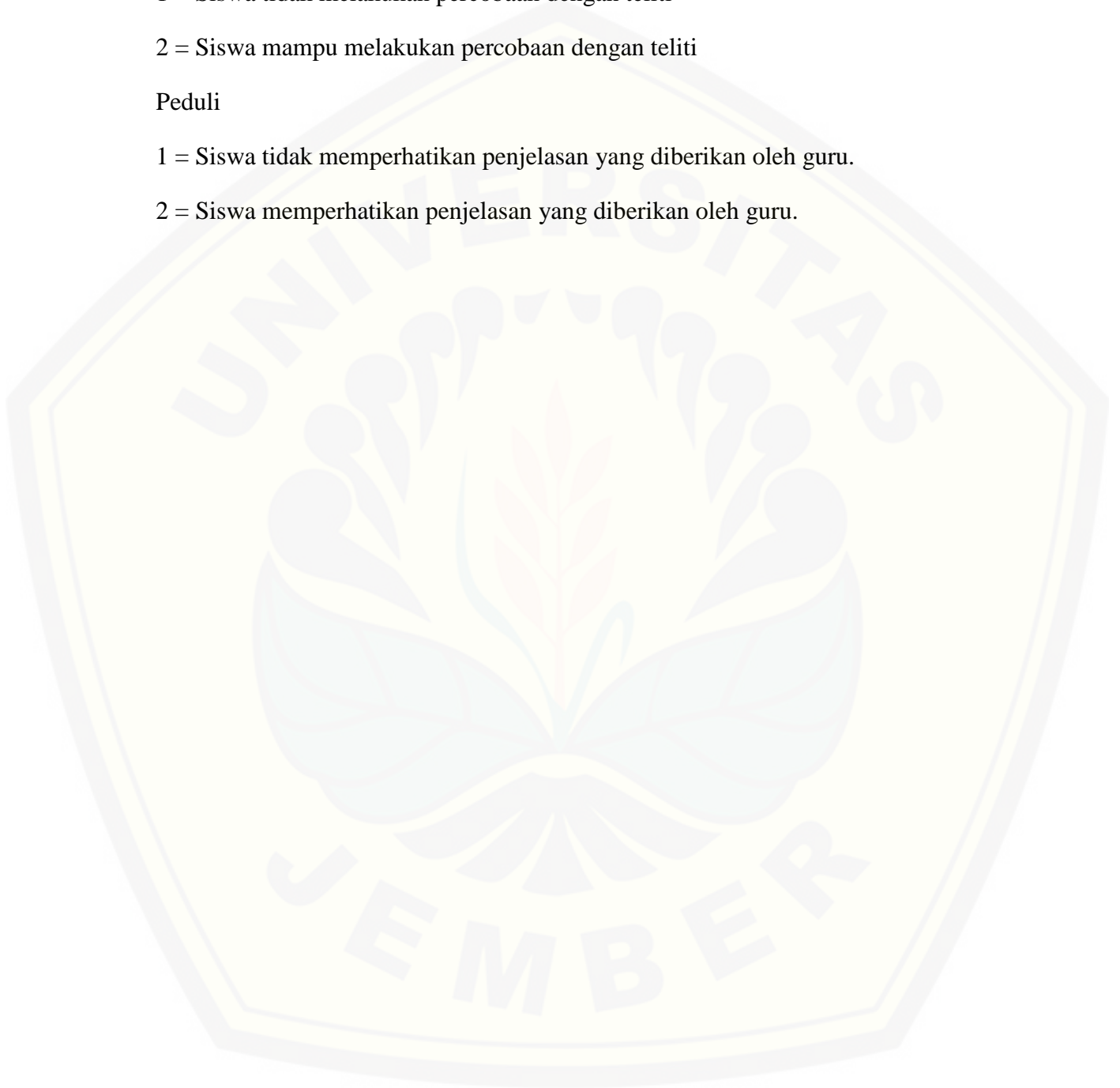
1 = Siswa tidak melakukan percobaan dengan teliti

2 = Siswa mampu melakukan percobaan dengan teliti

Peduli

1 = Siswa tidak memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru.

2 = Siswa memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru.



LP 04 : Lembar Penilaian Keterampilan Sosial

Prosedur

1. Bagikan LKS
2. Tugasi siswa dengan :
 - a. **Bertanya** seputar materi pembelajaran
 - b. **Menyampaikan pendapat, menghargai pendapat orang lain dan mendengarkan dengan baik** ketika diskusi
 - c. **Bekerja sama** untuk berdiskusi
3. Penentuan skor kinerja siswa mengacu pada Format Assesmen Kinerja di bawah ini :

Format Assesmen Kinerja Afektif

Kelompok	No. Absen	Aspek Sikap Keterampilan Sosial										Skor Assesmen	
		Bertanya		Menyampaikan Pendapat		Menjadi Pendengar yang Baik		Menghargai pendapat orang lain		Bekerja Sama			
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		

Kriteria penilaian:

Bertanya

- 1 = Siswa tidak aktif bertanya pada proses pembelajaran.
 2 = Siswa aktif bertanya pada proses pembelajaran.

Menyampaikan pendapat

- 1 = Siswa tidak mampu menyumbangkan ide/pendapat dalam diskusi kelompok.
 2 = Siswa mampu menyumbangkan ide/pendapat dalam diskusi kelompok.

Menjadi pendengar yang baik

- 1 = Siswa tidak mendengarkan ketika siswa lain menyumbangkan ide/pendapat dalam diskusi kelompok.
- 2 = Siswa mendengarkan ketika siswa lain menyumbangkan ide/pendapat dalam diskusi kelompok.

Menghargai pendapat orang lain

- 1 = Siswa tidak merespon pendapat orang lain ketika siswa lain menyumbangkan ide/pendapat.
- 2 = Siswa merespon pendapat orang lain ketika siswa lain menyumbangkan ide/pendapat.

Bekerjasama

- 1 = Siswa tidak bekerja sama dengan kelompoknya untuk berdiskusi kelompok.
- 2 = Siswa bekerjasama dengan kelompoknya untuk berdiskusi kelompok

LEMBAR KERJA SISWA

DINAMIKA GERAK

Nama Kelompok : 1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

A. Tujuan

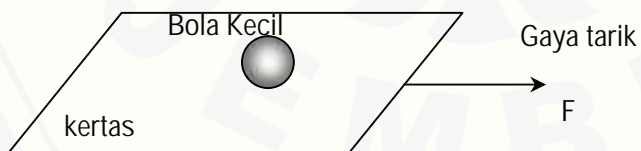
Untuk membuktikan kelembaman benda (Hukum I Newton)

B. Alat dan Bahan

- Kelereng
- Kertas

C. Langkah-langkah Percobaan

- a. Letakkan selembar kertas di meja yang datar, kemudian letakkan kelereng di kertas tersebut. Kemudian tarik kertas dengan cepat (dientakkan).



Apa yang terjadi pada kelereng tersebut ?

- b. Ulangi percobaan ini beberapa kali dengan cara yang sama. Dari percobaan-percobaan itu, kesimpulan apa yang dapat kamu ambil mengenai kecenderungan kelereng itu ?
- c. Kemudian kertas dikembalikan pada kedudukan semula dan kelereng diletakkan lagi di atas kertas. Sekarang tariklah kertas tersebut dengan perlahan-lahan tanpa sentakan. Apa yang terjadi dengan kelereng tersebut ?
- d. Kertas ditarik perlahan-lahan lagi seperti di atas, kemudian mendadak tarikan dihentikan. Apa yang terjadi dengan kelereng tersebut ?
- e. Ulangi percobaan ini beberapa kali dengan cara yang sama. Kesimpulan apa yang dapat kamu ambil mengenai kecenderungan gerak kelereng itu ?
- f. Bagaimana kesimpulan Anda yang dapat dirangkum dari kegiatan di atas



LEMBAR KERJA SISWA

DINAMIKA GERAK

Nama Kelompok : 1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

A. Tujuan

Siswa memahami konsep hukum Newton tentang gerak dan dapat mengklasifikasikannya untuk menyelesaikan masalah-masalah gerakan benda yang sederhana.

B. Alat dan Bahan

1. Mobil-mobilan

4. Stop watch

2. Bidang miring

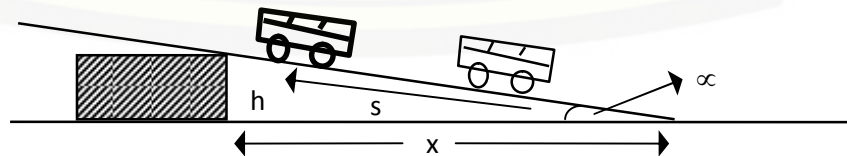
5. Penggaris

3. Balok

6. Timbangan

C. Prosedur Percobaan

a. Susun alat-alat seperti gambar di bawah.



- b. Miringkan papan mulai dari sudut kemiringan terkecil dengan cara memasang balok penopang.
- c. Ukur tinggi penopang (h) dan jarak penopang dari titik penumpu (x) dengan mistar.
- d. Beri tanda pada papan jarak sejauh 1 m (s)
- e. Lepaskan mobil-mobilan di atas permukaan papan dan catat waktu untuk mencapai jarak yang telah ditentukan dengan stopwatch (masing-masing 3 x pengukuran).
- f. Ulangi lagi percobaan di atas dengan kemiringan papan yang berbeda-beda.
- g. Catat hasil pengamatan anda pada tabel berikut.

D. Tabel Pengamatan

M_A	Jarak tempuh mobil-mobilan	Waktu tempuh	Waktu tempuh rata-rata	X	h	$tg \alpha = \frac{h}{x}$	α	
....gr	100 cm	.....detik	.....detik	.... cm	... cm	.....	.....
		..... .detik						
		..... detik						
			..... detik	.....detik	.... cm	... cm	.....	.....
			..... .detik					
			..... detik					
			..... detik	.....detik	.....cm	... cm	.....	.....
			..... detik					
			..... detik					

E. Pertanyaan.

- 1. Dengan rumus GLBB hitunglah percepatan mobil-mobilan tiap percobaan!

2. Tuliskan persamaan Hukum II Newton dari sistem tersebut!

3. Dengan persamaan itu, hitunglah besarnya gaya gesekan mobil-mobilan dengan bidang miring!

4. Bagaimana kesimpulan Anda yang dapat dirangkum dari kegiatan di atas?

LEMBAR KERJA SISWA

DINAMIKA GERAK

Nama Kelompok : 1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

A. Tujuan

Menentukan hubungan gaya timbal balik antara dua benda atau gaya aksi dan reaksi yang dikenal dengan Hukum III Newton.

B. Alat

2 buah neraca pegas dengan skala yang sama

C. Prosedur percobaan



1. Susunlah dua neraca pegas seperti pada gambar atas!
2. Beri pemisalan penamaan neraca (yang satu P dan satunya lagi Q)!
3. Tariklah neraca Q sedangkan neraca P tetap!
4. Gaya oleh P dan Q dapat dibaca pada neraca tersebut. Kemana arah jarum tanda penunjuk neraca P dan Q?

5. Ulangi langkah di atas sebanyak 3 kali pengulangan.
6. Catat data dalam tabel berikut!

D. Tabel Pengamatan

No.	F_P (N)	F_Q (N)
1		
2		
3		

E. Pertanyaan:

1. Dengan memperhatikan data pada tabel, jika gaya oleh P disebut gaya aksi dan gaya oleh Q disebut gaya reaksi, bagaimanakah besar dan arah kedua gaya tersebut?
2. Dari point nomor 1, artinya $F_p = \dots F_Q$
3. Apa yang dapat kalian simpulkan dari percobaan di atas?

LKS PENGAJUAN SOAL

Kelas :.....

Kelompok yang membuat soal:

Nama/ No. Absen: 1.

2.

3.

4.

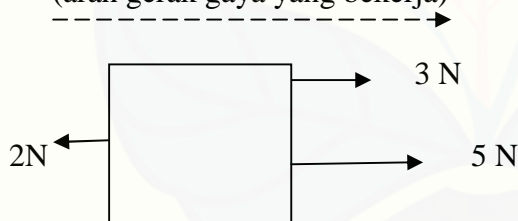
5.

Kelompok yang menjawab Soal:

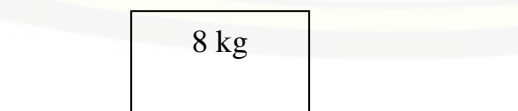
Buatlah soal dari pernyataan/informasi berikut!

1. Sebuah balok bergerak ke kanan memiliki resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut sebesar 6 N

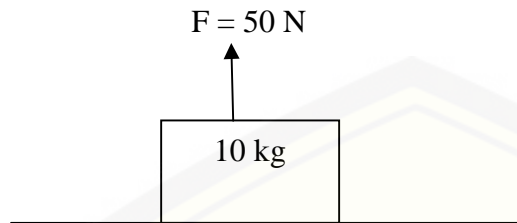
(arah gerak gaya yang bekerja)



2. Sebuah balok bermassa 8 kg berada di atas lantai, maka besar gaya berat dan gaya normal pada balok tersebut sebesar 80 N! ($g=10 \text{ m/s}^2$)



3. Jika sebuah balok bermassa 10 kg berada di atas lantai kemudian ditarik ke atas oleh gaya F dan besar gaya normal tersebut sebesar 48 N! ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)



4. Sebuah balok bermassa 5 kg berada diatas lantai licin horizontal. Jika pada balok bekerja gaya 20 N ke kiri dan 35 N ke kanan, maka percepatan benda tersebut sebesar 3 m/s^2 ke arah kanan.

LKS PENGAJUAN SOAL

Buatlah soal berdasarkan pernyataan/informasi di atas!



LKS PENYELESAIAN SOAL

Selesaikan soal dengan benar!!



LKS PENGAJUAN SOAL

Kelas :.....

Kelompok yang membuat soal:

Nama/ No. Absen: 1.

2.

3.

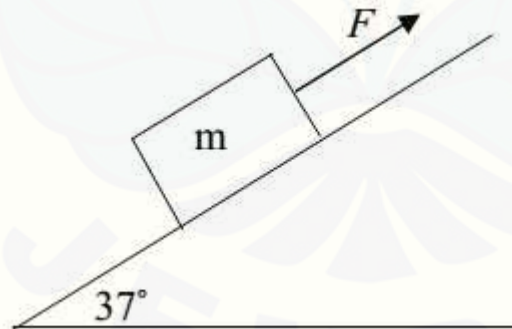
4.

5.

Kelompok yang menjawab Soal:

Buatlah soal dari pernyataan/informasi berikut!

1. Sebuah balok 8 kg terletak pada bidang miring yang licin. Sebuah gaya F sejajar bidang dikerjakan pada balok dengan arah ke atas. Besar gaya F jika balok bergerak dengan percepatan $0,2 \text{ m/s}^2$ adalah $48,6 \text{ N}$! ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)



2. Sebuah balok ditempatkan pada bidang miring licin. Sudut kemiringan bidang dan horizontal adalah 30° . Jika panjang bidang miring adalah 10 meter, maka waktu yang dibutuhkan oleh benda tersebut saat tiba di ujung bidang miring 2s!

3. Perhatikan gambar berikut ini, benda bermassa 5 kg ditarik gaya $F = 10$ N dengan arah 60° terhadap arah horizontal memiliki percepatan sebesar 1 m/s^2 !



4. Sebuah benda berada dibidang miring kasar dengan dengan panjang 30 m, sudut kemiringan 37° dan koefisien gesekan kinetiknya 0,2. Jika massa benda 5 kg dan ditarik dengan gaya 10 newton sejajar bidang miring ke atas, maka waktu tempuh yang dibutuhkan benda tersebut di ujung bidang miring selama 5 detik!
5. kotak bermassa 3 kg bergerak pada permukaan horizontal dengan kecepatan mula-mula 12 m/s^2 . Gaya 18 N diberikan pada kotak dengan arah yang berlawanan dengan arah gerak kotak. Gaya itu memperlambat kotak sehingga menjadi setengah kecepatan semula setelah kotak menempuh jarak 9,0 m selama 1s!

LKS PENGAJUAN SOAL

Buatlah soal berdasarkan pernyataan/informasi di atas!



LKS PENYELESAIAN SOAL

Selesaikan soal dengan benar!!



LKS PENGAJUAN SOAL

Kelas :.....

Kelompok yang membuat soal:

Nama/ No. Absen: 1.

2.

3.

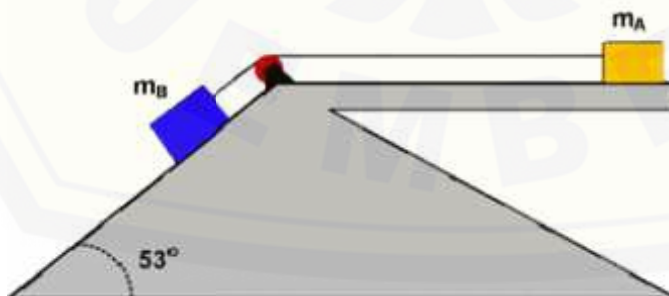
4.

5.

Kelompok yang menjawab Soal:

Buatlah soal dari pernyataan/informasi berikut!

1. Sebuah katrol licin digantungi beban dengan kondisi mula-mula kedua benda diam dengan $m_1 = 4$ kg dan $m_2 = 6$ kg memiliki tegangan tali sebesar 48 N dan jarak tempuh benda kedua setelah 2 sekon sebesar 4m.
2. Sebuah elevator massanya 400 kg bergerak vertical ke atas dari keadaan diam dengan percepatan tetap sebesar 2 m/s^2 . Jika percepatan gravitasi $9,8 \text{ m/s}^2$, maka tegangan tali penarik elevator sebesar 4720N.
3. Perhatikan sistem berikut, benda A bermassa 5 kg dan benda B bermassa 15 kg !



Jika katrol dan lantai licin, maka percepatan turunnya benda sebesar 6 m/s^2

4. Dua balok $m_1 = 2\text{kg}$ dan $m_2 = 5\text{kg}$ dihubungkan dengan katrol. Tidak ada gesekan antara m_1 dan alasnya, memiliki tegangan tali sebesar 14,3 N.



LKS PENGAJUAN SOAL

Buatlah soal berdasarkan pernyataan/informasi di atas!



LKS PENYELESAIAN SOAL

Selesaikan soal dengan benar!!



Lampiran Q. Kisi-kisi Soal

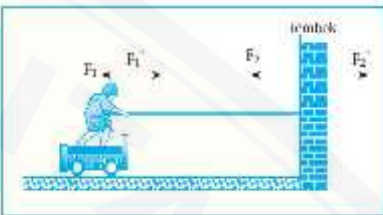
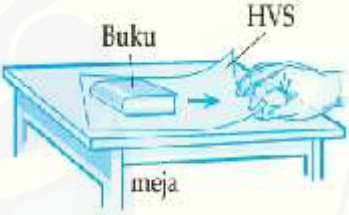
KISI-KISI SOAL TES


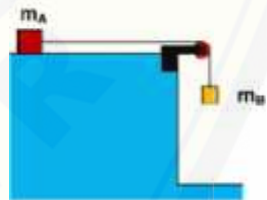
Satuan Pendidikan/Mata Pelajaran : SMA/Fisika
 Materi Pokok : Dinamika Gerak
 Alokasi Waktu : 90 Menit
 Bentuk Soal : *Essay*

Kompetensi Dasar	Indikator	No. Soal	Klasifikasi taksonomi SOLO	Soal	skor
Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus	Dapat membedakan massa dan berat	1	Unistruktural (U)	Sebutkan perbedaan antara berat dan massa!	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika mampu menyebutkan perbedaan antara berat dan massa dengan benar (skor 5) 2. Jika hanya menyebutkan salah satu antara massa dan berat (skor 3) 3. Jika jawaban salah (skor 2)
Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus	Dapat menjelaskan hukum Newton	2	Unistruktural (U)	Jelaskan bunyi Hukum II Newton!	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika mampu menjelaskan bunyi hukum II Newton dengan benar. (skor 5)

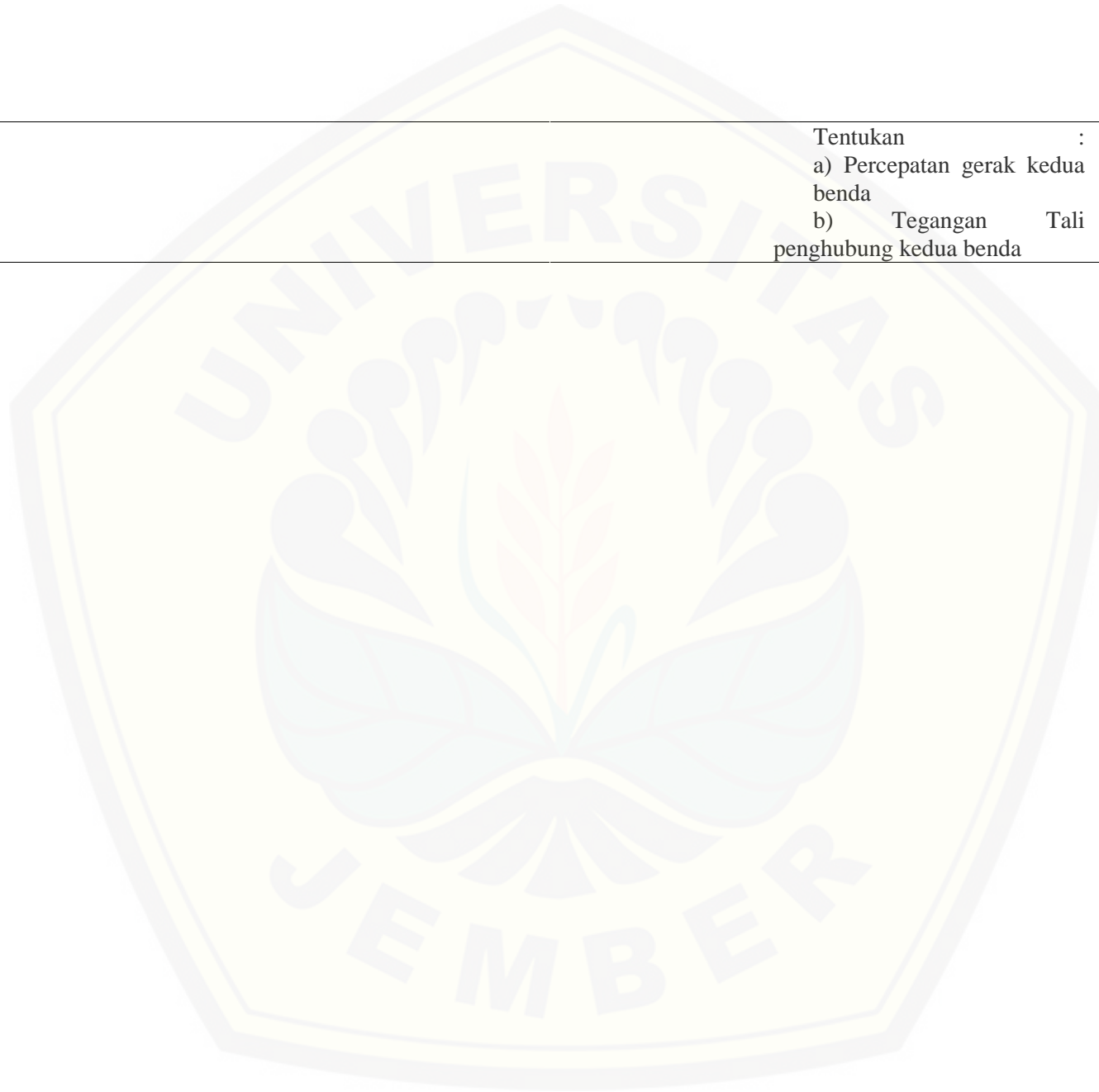
					<ol style="list-style-type: none"> 2. Jika menjelaskan bunyi hukum II Newton tetapi salah (skor 3) 3. Jika jawaban salah (skor 2)
Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus	Dapat menentukan percepatan gerak benda	3	Multistruktural (M)	Sebuah benda mempunyai massa 3 kg diberikan gaya 100 N searah dengan perpindahan benda, tentukan percepatan benda!	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika mampu menganalisis dan menghitung dengan benar (skor 8) 2. Jika hanya mampu menganalisis tetapi hitungan salah (skor 5) 3. Jika jawaban salah (skor 2)
Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus	Dapat menentukan gaya tekan kaki (N) pada lift	4	Multistruktural (M)	Seseorang bermassa 80 kg berdiri di dalam lift yang sedang bergerak ke atas dengan percepatan $2,5 \text{ m/s}^2$. Jika percepatan gravitasi bumi adalah $g = 10 \text{ m/s}^2$, berapakah gaya tekan kaki orang tersebut pada alas lift itu?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika mampu menganalisis dan menghitung dengan benar (skor 8) 2. Jika hanya mampu menganalisis tetapi hitungan salah (skor 5) 3. Jika jawaban salah (skor 2)
Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus	Menentukan percepatan dan waktu tempuh pada bidang miring yang licin	5	Relasional (R)	Sebuah balok ditempatkan pada bidang miring licin. Sudut kemiringan bidang dan horizontal adalah 30° . Jika panjang bidang miring adalah 20 meter, tentukanlah waktu yang dibutuhkan oleh benda tersebut saat tiba di ujung bidang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika mampu menganalisis dan menghitung dengan benar (skor 10) 2. Jika hanya mampu menganalisis tetapi hitungan salah (skor 8) 3. Jika jawaban salah (skor 2)

			miring!	3)
	Siswa dapat enentukan percepatan pada sistem yang dihubungkan dengan katrol	6a		<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika mampu menganalisis dan menghitung dengan benar (skor 8) 2. Jika hanya mampu menganalisis tetapi hitungan salah (skor 5) 3. Jika jawaban salah (skor 2)
Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus	Siswa dapat menentukan tegangan tali pada sistem yang dihubungkan dengan katrol	6b	Relasional (R) Dua balok $m_1 = 3$ kg dan $m_2 = 6$ kg dihubungkan dengan katrol. Tidak ada gesekan antara m_1 dan alasnya. Jika $g = 10$ m/s ² , tentukanlah: (a). percepatan yang dialami oleh m_1 dan m_2 ; (b) tegangan tali (T)!	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika mampu menganalisis dan menghitung dengan benar (skor 5) 2. Jika hanya mampu menganalisis tetapi hitungan salah (skor 3) 3. Jika jawaban salah (skor 2)
Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus	Dapat mengimplenmentasikan konsep pada gerak benda	7	Abstrak diperluas (E)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika mampu menyimpulkan kejadian gambar dengan benar (skor 13)

			 <p>Berikan kesimpulan dari kejadian gambar diatas!</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Jika mampu menyimpulkan kejadian gambar dengan kurang lengkap (skor 10) 3. Jika mampu menyimpulkan kejadian gambar tetapi salah (skor 8) 4. Jika jawaban salah (skor 2)
<p>Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus</p>	<p>Dapat mengimplenmentasikan konsep pada gerak benda</p>	<p>8</p> <p>Abstrak diperluas (E)</p>	 <p>Pada percobaan di atas, jika kertas HVS di atas ditarik secara perlahan-lahn setelah itu, kertas HVS ditarik dengan cepat dan mendadak, apa yang terjadi pada buku tebal tersebut? Berilah kesimpulan dari peristiwa di atas!</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika mampu menyimpulkan kejadian gambar dengan benar (skor 13) 2. Jika mampu menyimpulkan kejadian gambar dengan kurang lengkap (skor 10) 3. Jika mampu menyimpulkan kejadian gambar tetapi salah (skor 8) 4. Jika jawaban salah (skor 2)

<p>Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus</p>	<p>Dapat menentukan percepatan gerak benda 9a</p>	<p>Relasioanal (R)</p>	<p>1. Perhatikan gambar berikut ini, benda bermassa 3 kg ditarik gaya $F = 15 \text{ N}$ yang membentuk sudut terhadap garis horizontal sebesar 60° memiliki koefisien gesek kinetic $\mu_k = 0,2$!</p>	<p>1. Jika mampu menganalisis dan menghitung dengan benar (skor 8) 2. Jika hanya mampu menganalisis tetapi hitungan salah (skor 5) 3. Jika jawaban salah (skor 2)</p>
	<p>Dapat menentukan besar gaya normal benda 9b</p>			
			<p>Tentukan : a) Percepatan gerak benda b) Besar gaya Normal</p>	<p>1. Jika mampu menganalisis dan menghitung dengan benar (skor 5) 2. Jika hanya mampu menganalisis tetapi hitungan salah (skor 3) 3. Jika jawaban salah (skor 2)</p>
<p>Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus.</p>	<p>Dapat menentukan percepatan pada sistem yang dihubungkan dengan katrol 10 a</p>	<p>Relasioanal (R)</p>	<p>Benda A 30 kg berada pada lantai licin mula-mula ditahan agar diam. Benda B bermassa 20 kg digantung pada sebuah tali dihubungkan dengan katrol licin pada benda A.</p>	<p>1. Jika mampu menganalisis dan menghitung dengan benar (skor 8) 2. Jika hanya mampu menganalisis tetapi hitungan salah (skor 5) 3. Jika jawaban salah (skor 2)</p>
	<p>Dapat menentukan tegangan tali pada sistem yang dihubungkan dengan katrol 10b</p>			<p>1. Jika mampu menganalisis dan menghitung dengan benar (skor 8) 2. Jika hanya mampu</p>

Tentukan : menganalisis tetapi
a) Percepatan gerak kedua hitungan salah (skor 5)
benda 3. Jika jawaban salah (skor
b) Tegangan Tali 2)
penghubung kedua benda



-
-
-
-
-
3. Sebuah benda mempunyai massa 3 kg diberikan gaya 100 N searah dengan perpindahan benda, tentukan percepatan benda!

-
-
-
-
-
-
-
-
-
4. Seseorang bermassa 80 kg berdiri di dalam lift yang sedang bergerak ke atas dengan percepatan $2,5 \text{ m/s}^2$. Jika percepatan gravitasi bumi adalah $g = 10 \text{ m/s}^2$, berapakah gaya tekan kaki orang tersebut pada alas lift itu?
-
-
-
-
-
-
-
-
-

Soal Tes Berdasarkan Kriteria Taksonomi SOLO

Kriteria soal berdasarkan taksonomi SOLO yang dikemukakan Collis adalah sebagai berikut:

1. Pertanyaan *Uni-structural* (U)
2. Pertanyaan *Multi-structural* (M)
3. Pertanyaan *Relational* (R)
4. Pertanyaan *Extended Abstract* (E)

1. Sebutkan perbedaan antara berat dan massa! (U)

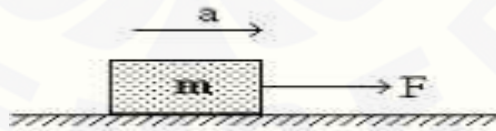
Kunci jawaban:

Massa (m) merupakan besaran skalar di mana besarnya di sembarang tempat untuk suatu benda yang sama selalu TETAP. Sedangkan berat (w) merupakan besaran vektor di mana besarnya tergantung pada tempatnya (percepatan gravitasi pada tempat benda berada).

2. Jelaskan bunyi Hukum II Newton! (U)

Kunci jawaban

Hukum II Newton berbunyi Percepatan (a) yang ditimbulkan oleh gaya (F) yang bekerja pada suatu benda berbanding lurus dan searah dengan gaya itu dan berbanding terbalik dengan massa benda (m). Secara matematis dapat ditulis:



$$a \propto \frac{F}{m} \text{ atau } F \propto m \cdot a$$

maka , $F = m \cdot a$

3. Sebuah benda mempunyai massa 3 kg diberikan gaya 100 N searah dengan perpindahan benda, tentukan percepatan benda! (M)

Penyelesaian:

$$F = m.a$$

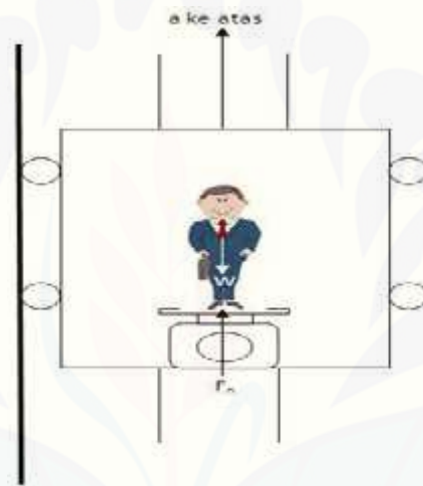
$$100 = 3. a$$

$$a = 100/3 = 33,33 \text{ m/s}^2$$

jadi, percepatan benda sebesar $33,33 \text{ m/s}^2$

4. Seseorang bermassa 80 kg berdiri di dalam lift yang sedang bergerak ke atas dengan percepatan $2,5 \text{ m/s}^2$. Jika percepatan gravitasi bumi adalah $g = 10 \text{ m/s}^2$, berapakah gaya tekan kaki orang tersebut pada alas lift itu? (M)

Penyelesaian:



$$F = m.a$$

$$N - m.g = m.a$$

$$N = m.a + m.g$$

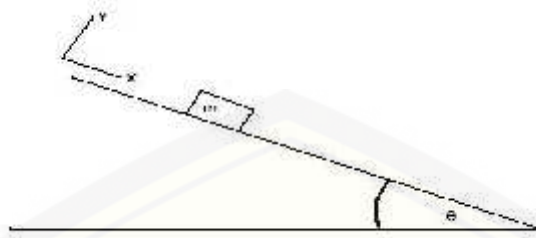
$$= 80 \cdot 2,5 + 80 \cdot 10$$

$$= 200 + 800$$

$$N = 1000 \text{ N}$$

Jadi, gaya tekan kaki orang tersebut pada alas list adalah 1000 N

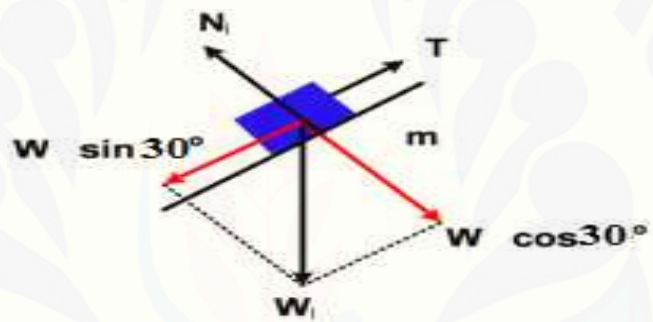
5. Sebuah balok ditempatkan pada bidang miring licin. Sudut kemiringan bidang dan horizontal adalah 30° .



Jika panjang bidang miring adalah 20 meter, tentukanlah waktu yang dibutuhkan oleh benda tersebut saat tiba di ujung bidang miring! (R)

Penyelesaian:

Diketahui $\theta = 30^\circ$, $s = 10 \text{ m}$



Percepatan yang dialami benda adalah

$$F = m \cdot a$$

$$W \sin 30^\circ = m \cdot a$$

$$m \cdot g \sin 30^\circ = m \cdot a$$

$$a = g \sin 30^\circ$$

$$a = 10 \sin 30^\circ$$

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

waktu yang diperlukan oleh benda untuk sampai di ujung bidang miring adalah:

$$s = v_0.t + \frac{1}{2} at^2$$

$$20 = 0 + \frac{1}{2} 5.t^2$$

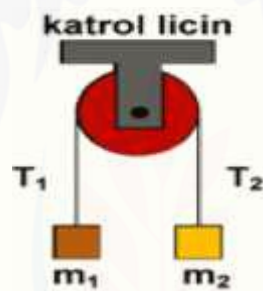
$$20 = 2,5 t^2$$

$$t^2 = 8$$

$$t = \sqrt{\quad} = \quad \text{s}$$

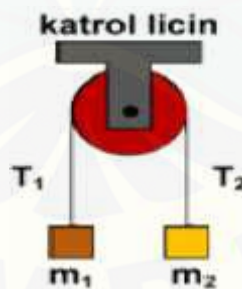
jadi, waktu yang diperlukan oleh benda untuk sampai di ujung bidang miring adalah = \quad s

6. Dua balok $m_1 = 3 \text{ kg}$ dan $m_2 = 6 \text{ kg}$ dihubungkan dengan katrol. Tidak ada gesekan antara m_1 dan alasnya.



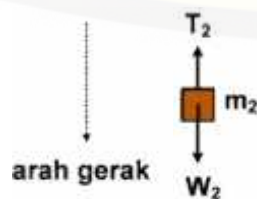
Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukanlah: (a). percepatan yang dialami oleh m_1 dan m_2 ; (b) tegangan tali (T)! (R)

Penyelesaian:



Diketahui: $m_1 = 3 \text{ kg}$; $m_2 = 6 \text{ kg}$;

- a. Percepatan yang dialami m_1 dan m_2 , karena $m_2 > m_1$ maka diperoleh:



$$F = m_2 \cdot a$$

$$W_2 - T_2 = m_2 \cdot a$$

$$m_2 \cdot g - T = m_2 \cdot a$$

$$T = m_2 \cdot g - m_2 \cdot a \dots\dots\dots \text{(persamaan I)}$$



$$F = m_1 \cdot a$$

$$T_1 - W_1 = m_1 \cdot a$$

$$T - W_1 = m_1 \cdot a$$

$$T = m_1 \cdot a + m_1 \cdot g \text{ (Persamaan II)}$$

Substitusi persamaan I ke II

$$T = m_2 \cdot g - m_2 \cdot a$$

$$m_1 \cdot a + m_1 \cdot g = m_2 \cdot g - m_2 \cdot a$$

$$m_1 \cdot a + m_2 \cdot a = m_2 \cdot g - m_1 \cdot g$$

$$(m_1 + m_2) \cdot a = (m_2 - m_1) \cdot g$$

$$a = \frac{(m_2 - m_1) \cdot g}{m_1 + m_2} = \dots\dots\dots \text{ m/s}^2$$

jadi, percepatan yang dialami sistem adalah $3,33 \text{ m/s}^2$

b. Tegangan tali

Tinjau benda m_2 :

$$T = m_2 \cdot g - m_2 \cdot a$$

$$T = 6 \cdot 10 - 6 \cdot \frac{10}{3}$$

$$T = 60 - 20 = 40 \text{ N}$$

Tinjau benda m_1 :

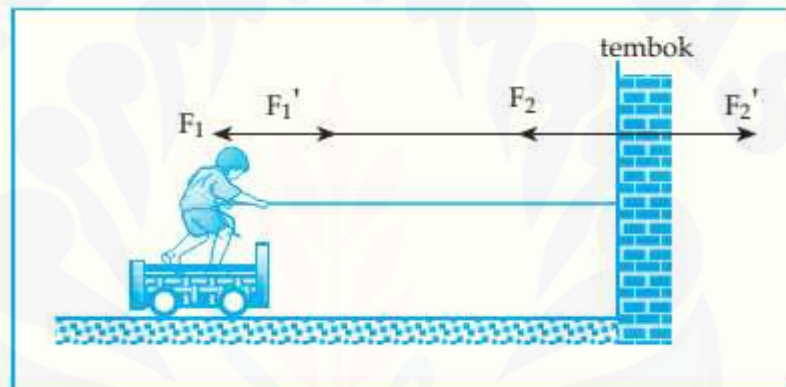
$$T = m_1 \cdot a + m_1 \cdot g$$

$$T = 3 \cdot \frac{10}{3} + 3 \cdot 10$$

$$T = 10 + 30 = 40 \text{ N}$$

Jadi, gaya tegangan tali adalah 40 N

7.

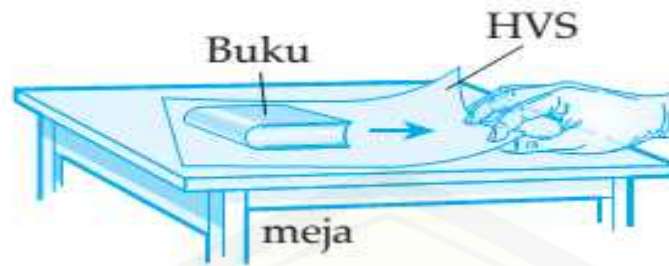


Berilah kesimpulan dari kejadian gambar di atas berdasarkan hukum III Newton! (E)

Kunci jawaban:

pada saat orang tersebut menarik tali ke arah kiri, orang beserta papan beroda bergerak ke kanan. Orang beserta papan beroda bergerak ke kanan karena mendapat gaya tarik dari tali yang arahnya ke kanan yang besarnya sama dengan gaya tarik yang diberikan oleh orang tersebut. Hal ini terjadi karena pada saat orang memberi aksi pada tali, timbul reaksi dari tali pada orang dengan besar yang sama dan arah berlawanan. Sehingga pada peristiwa di atas berlaku hukum III Newton.

8.



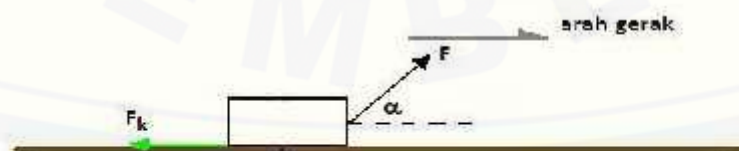
Pada percobaan di atas, jika kertas HVS di atas ditarik secara perlahan-lahan setelah itu, kertas HVS ditarik dengan cepat dan mendadak, apa yang terjadi pada buku tebal tersebut? Berilah kesimpulan dari peristiwa di atas! (E)

Kunci jawaban:

Dari hasil percobaan di atas, ternyata benda yang diam cenderung untuk mempertahankan keadaan diamnya dan benda yang bergerak cenderung mempertahankan keadaan bergerak.

Sifat yang dimiliki oleh benda tersebut disebut sifat kelembaman benda, yaitu "Selama tidak ada gaya dari luar yang mempengaruhi benda, benda yang sedang tak bergerak mempertahankan keadaan tak bergerak dan benda yang sedang bergerak mempertahankan keadaan geraknya". Pernyataan tersebut dikenal dengan Hukum I Newton, sehingga Hukum I Newton disebut dengan Hukum Kelembaman.

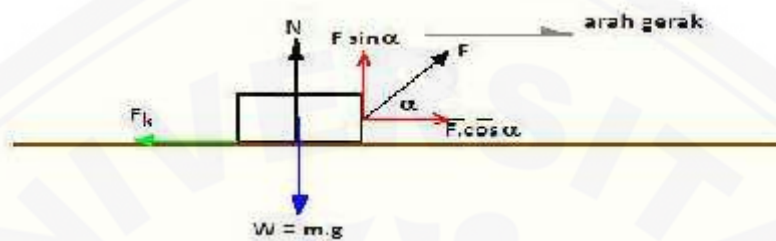
9. Perhatikan gambar berikut ini, benda bermassa 3 kg ditarik gaya $F = 15 \text{ N}$ yang membentuk sudut terhadap garis horizontal sebesar $\alpha = 60^\circ$ memiliki koefisien gesek kinetik $\mu_k = 0,2$!



Tentukan :

- Percepatan gerak benda
- Besar gaya Normal

Penyelesaian:



- Percepatan gerak benda

Dari gaya-gaya dengan arah horizontal

$$\therefore F_x = m.a$$

$$F \cos \alpha - F_k = m.a$$

$$F \cos \alpha - \mu_k \cdot N = m.a$$

$$F \cos \alpha - \mu_k \cdot (m.g - F \sin \alpha) = m.a$$

$$a = \frac{F \cos \alpha - \mu_k \cdot m.g + \mu_k \cdot F \sin \alpha}{m}$$

$$= \frac{15 \cos 60^\circ - 0,2 \cdot 3 \cdot 10 + 0,2 \cdot 15 \sin 60^\circ}{3}$$

$$a = \frac{7,5 - 6 - 1,5\sqrt{2}}{3} = \frac{7,5 - 6 - 2,121}{3} = \frac{-0,621}{3} = -0,207 \text{ m/s}^2$$

- Besar gaya Normal (N)

Dari gaya-gaya dengan arah vertikal :

$$F_y = 0$$

$$N + F \sin 60^\circ - W = 0$$

$$N = W - F \sin 60$$

$$N = (3)(10) - 15 (- \bar{ })$$

$$N = 30 - 10,607 = 19,393 \text{ N}$$

10. Benda A 30 kg berada pada lantai licin mula-mula ditahan agar diam. Benda B bermassa 20 kg digantung pada sebuah tali dihubungkan dengan katrol licin pada benda A.

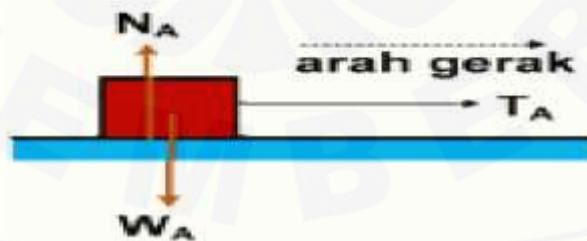


Tentukan :

- a) Percepatan gerak kedua benda (R)
- b) Tegangan Tali penghubung kedua benda (R)

Penyelesaian:

- a) Tinjau gaya-gaya dengan arah mendatar pada benda A

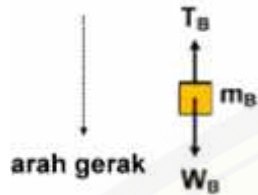


$$F = m_A \cdot a$$

$$T = m_A \cdot a$$

$$T = 30a \dots\dots\dots \text{(Persamaan I)}$$

Tinjau benda B



$$F = m_B \cdot a$$

$$W_B - T = m_B \cdot a$$

$$200 - T = 20a$$

$$T = 200 - 20a \dots\dots\dots \text{(Persamaan II)}$$

Maka, percepatan benda adalah

$$T = 200 - 20a$$

$$30a = 200 - 20a$$

$$50a = 200$$

$$a = 4 \text{ m/s}^2$$

b) Tegangan Tali

$$T = 30a = 30 (4) = 120 \text{ N}$$