



**Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing
Menggunakan Alat Percobaan Sederhana pada
Pokok Bahasan Hukum Newton terhadap
Hasil Belajar Siswa dan Keterampilan
Proses Sains Siswa di SMA**

SKRIPSI

oleh

Nurlia Fitasari

NIM 140210102023

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing
Menggunakan Alat Percobaan Sederhana pada
Pokok Bahasan Hukum Newton terhadap
Hasil Belajar Siswa dan Keterampilan
Proses Sains Siswa di SMA**

SKRIPSI

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

oleh

Nurlia Fitasari

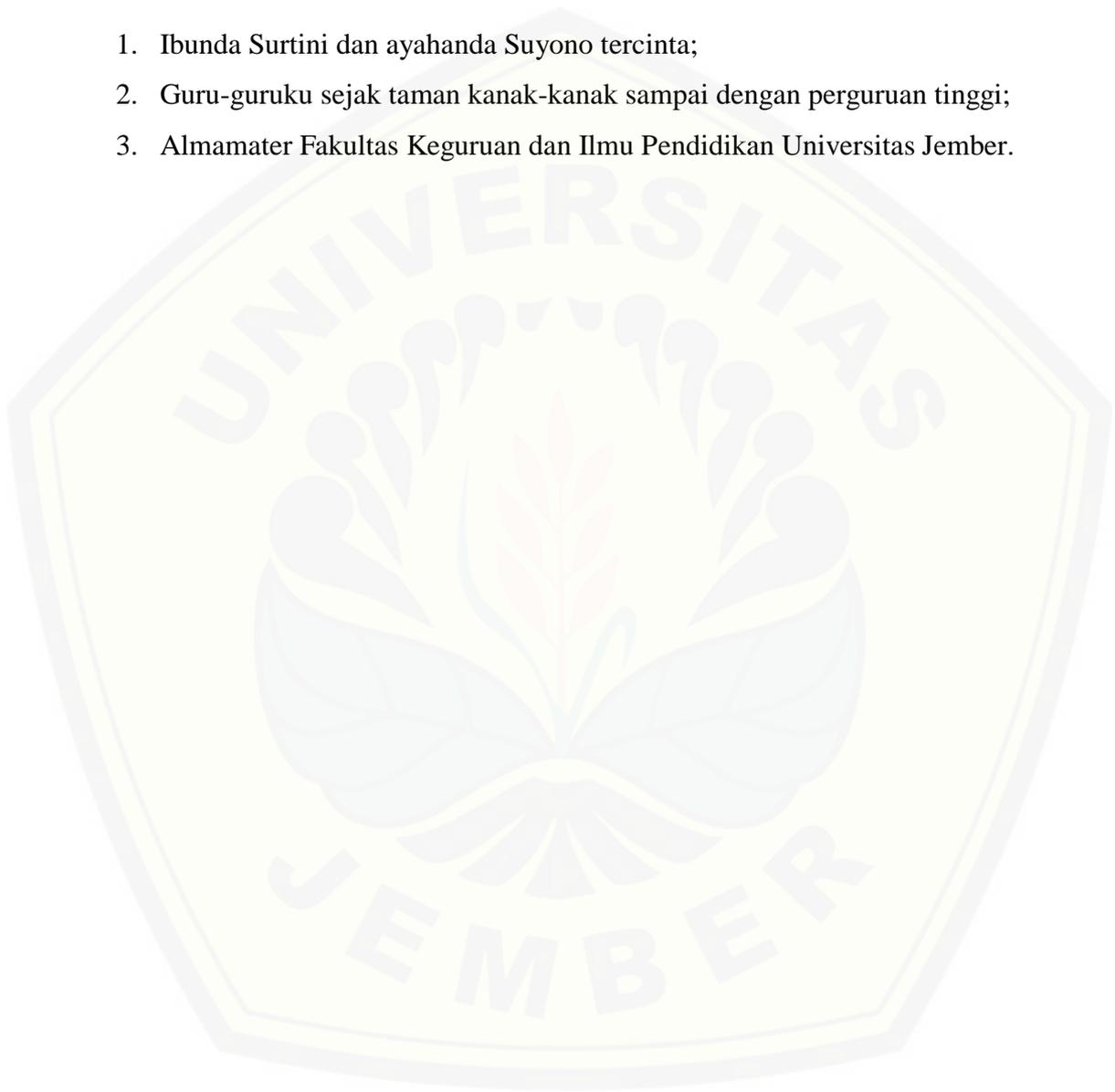
NIM 140210102023

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan dengan segala cinta dan kasih kepada:

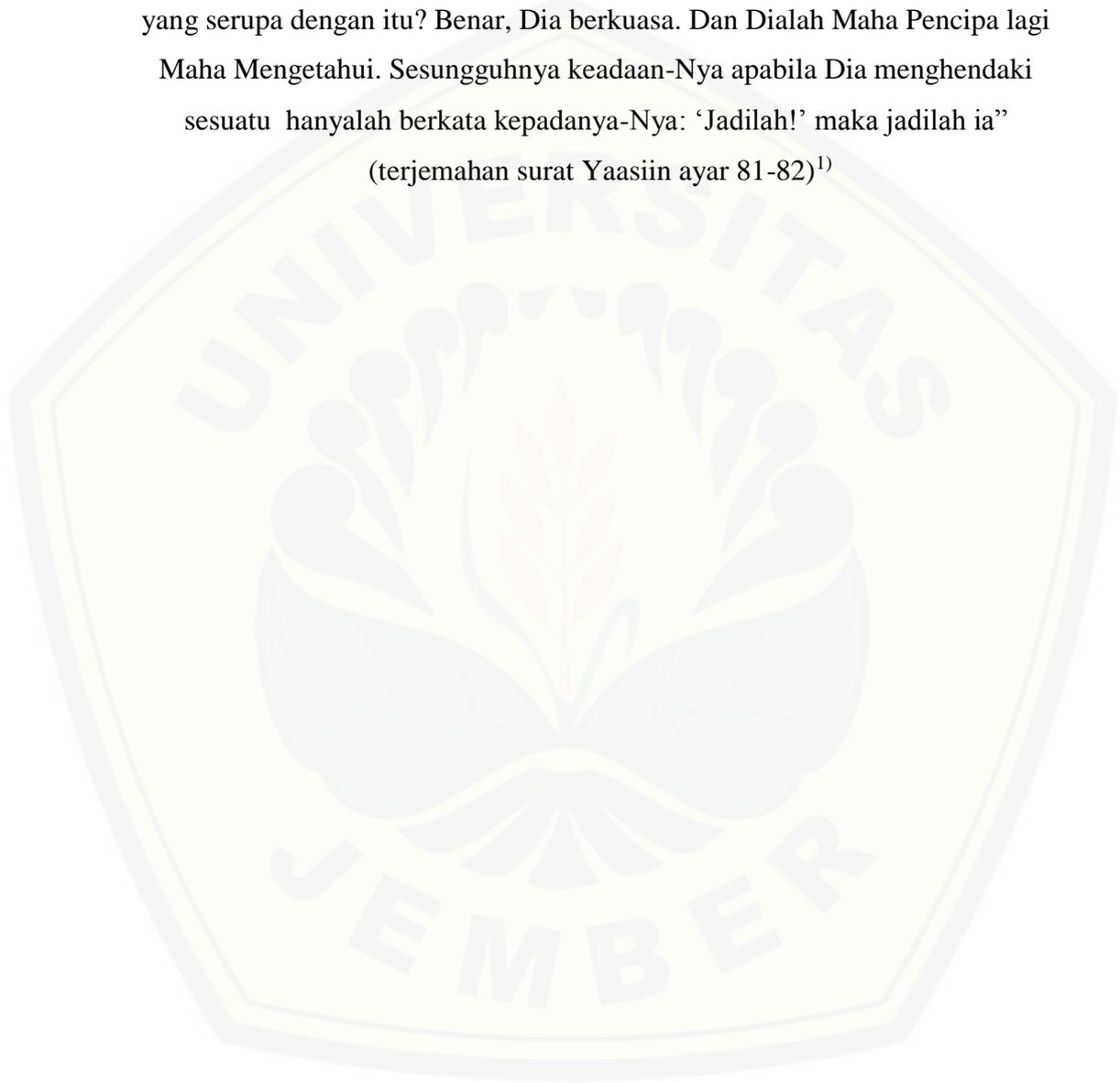
1. Ibunda Surtini dan ayahanda Suyono tercinta;
2. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.



MOTTO

“Dan tidaklah Tuhan yang menciptakan langit dan bumi itu berkuasa menciptakan yang serupa dengan itu? Benar, Dia berkuasa. Dan Dialah Maha Pencipta lagi Maha Mengetahui. Sesungguhnya keadaan-Nya apabila Dia menghendaki sesuatu hanyalah berkata kepadanya-Nya: ‘Jadilah!’ maka jadilah ia”

(terjemahan surat Yaasiin ayat 81-82)¹⁾



¹⁾Departemen Agama Republik Indonesia. 2008. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: CV penerbit Diponegoro.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurlia Fitasari

NIM : 140210102023

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Menggunakan Alat Percobaan Sederhana pada Pokok Bahasan Hukum Newton terhadap Hasil Belajar Siswa dan Keterampilan Proses Sains Siswa di SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, Maret 2018

Yang menyatakan,

Nurlia Fitasari

NIM 140210102023

SKRIPSI

**Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing
Menggunakan Alat Percobaan Sederhana pada
Pokok Bahasan Hukum Newton terhadap
Hasil Belajar Siswa dan Keterampilan
Proses Sains Siswa di SMA**

Oleh

Nurlia Fitasari

NIM 140210102023

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd.

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Subiki, M.Kes

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Menggunakan Alat Percobaan Sederhana pada Pokok Bahasan Hukum Newton terhadap Hasil Belajar Siswa dan Keterampilan Proses Sains Siswa di SMA” karya Nurlia Fitasari telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Selasa, 27 Maret 2018

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji

Ketua,

Anggota I

Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd.
NIP. 19610824198601001

Drs. Subiki, M.Kes.
NIP. 196307251994021001

Anggota II,

Anggota III,

Dr. Sri Astutik, M.Si.
NIP. 196706101992032002

Drs. Sri Handono B.P, M.Si.
NIP. 195803181985031004

Mengesahkan
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember,

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D
NIP. 196808021993031004

RINGKASAN

Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Menggunakan Alat Percobaan Sederhana pada Pokok Bahasan Hukum Newton terhadap Hasil Belajar Siswa dan Keterampilan Proses Sains Siswa di SMA, Nurlia Fitasari, 140210102023; 2018: 63 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika; Jurusan Pendidikan MIPA; Fakultas Keguruan dan Ilmu pendidikan; Universitas Jember.

Pembelajaran fisika bisa dikatakan baik, maka perlu dirancang suatu pembelajaran yang memberi peluang kepada peserta didik untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran. Baik itu dari segi kognitif, afektif maupun psikomotorik. Salah satu tugas guru adalah perlunya menggali dan menggunakan pengalaman awal sains peserta didik dalam merancang pembelajaran fisika dan memperdayakan aktivitas pembelajaran di laboratorium atau kegiatan eksperimen sebagai salah satu bentuk penyelidikan pengalaman peserta didik secara optimal. Agar keterampilan proses sains dapat berkembang dan berjalan sebagaimana mestinya, maka dalam pelaksanaannya perlu dirancang keterlibatan peserta didik dalam mengolah pengetahuan dan keterampilan proses sains meliputi kegiatan merencanakan, mencari dan mengolah data, menganalisis data, dan akhirnya memperoleh kesimpulan berupa konsep yang utuh. Sehingga alternatif solusi penelitian ini adalah menggunakan model pembelajarn inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana terhadap kompetensi pengetahuan peserta didik dan mengkaji kemampuan keterampilan proses sains siswa SMA dalam pembelajaran fisika melalui model inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana pada pokok bahasan hukum newton.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang dilaksanakan di SMA Muhammadiyah 3 Jember. Sebelum menentukan sampel, dilakukan terlebih dahulu *pretest* pada materi yang akan di sampaikan oleh peneliti setelah itu baru dilakukan uji homogenitas terhadap sampel kelas yaitu kelas X program ilmu pengetahuan sebanyak 5 kelas dan di ambil 2 kelas sebagai kelas eksperimen dan

kelas kontrol. Penentuan sampel penelitian menggunakan *cluster random sampling* dengan undian. Desain penelitian menggunakan *pretest posttest- only group design*. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi tes, observasi, dokumentasi, dan wawancara. Sumber data berasal dari peneliti, penilaian observer, dan *post-test*. Pengujian hipotesis penelitian menggunakan analisis *independent sample t-tets* untuk data yang berdistribusi normal dan uji *Mann-Whitney* untuk data yang berdistribusi tidak normal. Kedua uji tersebut dilakukan dengan bantuan program SPSS 22.

Berdasarkan hasil analisis keterampilan proses sains peserta didik pada kelas eksperimen dapat dikategorikan sangat baik dengan rata-rata 90 termasuk dalam kategori sangat baik. Selanjutnya adalah analisis kompetensi pengetahuan peserta didik diperoleh nilai rata-rata kompetensi pengetahuan peserta didik kelas eksperimen sebesar 72,53 dan kelas kontrol sebesar 58,41. Adapun hasil kompetensi pengetahuan berdasarkan hasil analisis *independent sample t-test* diperoleh nilai signifikan $0,000 \leq 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima dengan kata lain model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana berpengaruh signifikan terhadap kompetensi pengetahuan peserta didik. Berdasarkan hasil analisis di atas maka kesimpulan pada penelitian ini adalah: (1) Ada pengaruh signifikan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana terhadap kompetensi pengetahuan peserta didik pada pembelajaran fisika kelas X SMA Muhammadiyah 3 Jember dan (2) kemampuan keterampilan proses sains peserta didik melalui penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana meningkat pesat pada pembelajaran fisika kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember. Berdasarkan penilaian pada ketiga percobaan dapat diketahui bahwa dari percobaan pertama (hukum I newton) ke percobaan kedua (hukum II newton) mengalami peningkatan dari yang semula 85,58 menjadi 88,61 dan dari percobaan ketiga (hukum III newton) mengalami peningkatan dari percobaan kedua yang semula 88,61 menjadi 95,18. Rata-rata nilai keterampilan proses sains peserta didik secara klasikal adalah sebesar 90 termasuk dalam kategori sangat baik.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Menggunakan Alat Percobaan Sederhana pada Pokok Bahasan Hukum Newton terhadap Hasil Belajar Siswa dan Keterampilan Proses Sains Siswa di SMA”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

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

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah memberikan fasilitas dan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember yang telah meluangkan waktu demi kelancaran penyusunan skripsi ini;
3. Drs. Bambang Supriadi, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember;
4. Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing utama, dan Drs. Subiki, M.Kes. selaku Dosen Pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Semua dosen FKIP Pendidikan Fisika, atas semua ilmu yang telah diberikan selama menjadi mahasiswa Pendidikan Fisika;
6. Dr. Sri Astutik M.Si. dan Drs. Sri Handono B.P, M.Si. selaku penguji yang telah meluangkan waktu dan pikirannya dalam penyelesaian tugas skripsi ini;
7. Syaihun Atiq, S.Pd yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membantu dalam kegiatan penelitian di SMA Muhammadiyah 3 Jember;

8. Siswa kelas X IPA 2 dan X IPA 4 tahun ajaran 2017/2018 terimakasih atas segala bantuan dan dukungan selama penelitian;
9. Kakak tercinta Heri Iswanto dan keluarga besarku yang selalu memberikan doa, semangat, motivasi, dan dukungan yang besar dalam penulisan skripsi ini;
10. Gyan Septaria yang selalu memberikan semangat, motivasi dan dukungan yang besar dalam penulisan skripsi ini;
11. Elvin Noer Layli, Dina Fadilah aini, Fatholla Fuad, Ferdy Sugianto, Khantika Andriani, dan Hidayah Zulifiana P yang berkenan meluangkan waktunya untuk menjadi observer saat proses penelitian;
12. Keluarga besar Program Studi Pendidikan Fisika 2014 Universitas Jember yang telah memberikan do'a, semangat, motivasi dan kenangan terindah;
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

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

Jember, Maret 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pembelajaran Fisika	7
2.2 Model Pembelajaran	8
2.3 Alat Percobaan Sederhana	17

2.4	Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing menggunakan Alat Percobaan Sederhana dalam proses Pembelajaran	19
2.5	Keterampilan Proses Sains Siswa	22
2.6	Hasil Belajar Siswa	27
2.7	Pokok Bahasan Hukum Newton	29
BAB 3. METODE PENELITIAN		34
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	34
3.2	Jenis dan Desain Penelitian	34
3.3	Populasi dan Sampel Penelitian	35
3.4	Definisi Operasional Variabel Penelitian	36
3.5	Teknik Pengumpulan Data	37
3.6	Prosedur Penelitian	41
3.7	Teknik Analisis Data	44
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN		49
4.1	Pelaksanaan Penelitian	49
4.2	Data Hasil Penelitian	51
4.3	Analisis Data Hasil Penelitian	54
4.4	Pembahasan	57
BAB 5. PENUTUP		63
5.1	Kesimpulan	63
5.2	Saran	63
DAFTAR PUSTAKA		65

DAFTAR TABEL

	Halaman
BAB 2	
Tabel 2 1 Sintakmatik Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Tabel	13
Tabel 2 2 Langkah-Langkah Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Menggunakan Alat Percobaan Sederhana.....	20
Tabel 2 3 Perbedaan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Menggunakan Alat Percobaan Sederhana dengan Model Pembelajaran yang Biasa digunakan Guru Disekolah (Pembelajaran Kooperatif).....	21
BAB 3	
Tabel 3 1 Keterampilan Proses Sains melalui Teknik Observasi	38
Tabel 3 2 Keterampilan Proses Sains melalui Penilaian LKS	38
Tabel 3 3 Kriteria Keterampilan Proses Sains Siswa.....	44
BAB 4	
Tabel 4 1 Jadwal Pelaksanaan Pengambilan Nilai Pretets	49
Tabel 4 2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian Kelas Ekperimen	49
Tabel 4 3 Jadwal Pelaksanaan Penelitian Kelas Kontrol	49
Tabel 4 4 Nilai rata-rata tiap aspek keterampilan proses sains	52
Tabel 4 5 Nilai rata-rata kompetensi sikap sosial siswa	53
Tabel 4 6 Analisis Skor Kompetensi Sikap Sosial Siswa Kelas Eksperimen	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Contoh Hukum I Newton	29
Gambar 2.2 Contoh Hukum II Newton	31
Gambar 2.3 Contoh Hukum III Newton	32
Gambar 3.1 Rancangan penelitian	35
Gambar 3.2 Alur Penelitian.....	43
Gambar 4.1 Perbedaan Rata-rata Nilai Hasil Belajar.....	51
Gambar 4.2 Skor Keterampilan Proses Sains Siswa	53

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A. MATRIK PENELITIAN	70
LAMPIRAN B. SILABUS MATA PELAJARAN FISIKA	73
LAMPIRAN C. KISI-KISI PRETEST DAN POSTTEST	78
LAMPIRAN D. NILAI PRETEST	105
LAMPIRAN E. UJI HOMOGENITAS	107
LAMPIRAN F. DATA DAN ANALISIS KOMPETENSI SIKAP SOSIAL.....	112
LAMPIRAN G. DATA NILAI DAN ANALISIS <i>POST-TEST</i> KOMPETENSI PENGETAHUAN	116
LAMPIRAN H. DATA DAN ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS	123
LAMPIRAN I. PEDOMAN PENGUMPULAN DATA	135
LAMPIRAN J. VALIDASI RPP oleh KEPALA SEKOLAH SMA MUHAMMADIYAH 3 JEMBER	137
LAMPIRAN K. SURAT KETERANGAN PENELITIAN	138
LAMPIRAN L. NILAI TERINGGI DAN TERENDAH <i>POST-TEST</i>	139
LAMPIRAN M. LKS KETERAMPILAN PROSES SAINS	151
LAMPIRAN N. FOTO KEGIATAN PEMBELAJARAN	170

BAB 1. PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dipaparkan hal-hal yang berkaitan dengan pendahuluan meliputi 1) latar belakang, 2) rumusan masalah, 3) tujuan penelitian, 4) manfaat penelitian.

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah kunci modernisasi. Dalam Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang sistem Pendidikan Nasional, bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarya, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologi peserta didik.

Sesuai dengan Standar Kompetensi Lulusan, sasaran pembelajaran mencakup pengembangan ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dielaborasi untuk setiap satuan pendidikan. Untuk memperkuat pendekatan ilmiah (*scientific*) dan tematik terpadu (termasuk mata pelajaran) perlu pembelajaran yang berbasis penyingkapan/penelitian (*discovery/inquiry learning*). Salah satu mata pelajaran yang menerapkan pemecahan masalah adalah dalam mata pelajaran fisika. Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala alam melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang tersusun atas tiga komponen terpenting berupa konsep, prinsip, dan teori yang berlaku secara universal (Trianto, 2010:137-138).

Belajar fisika sama halnya dengan belajar hakikat sains yaitu proses dan produk. Dengan demikian, diperlukan pemahaman dan penekanan daripada penghafalan dalam pembelajaran fisika, yaitu pemahaman konsep yang lebih

metitikberatkan pada proses terbentuknya pengetahuan melalui penemuan, penyajian data secara matematis, dan berdasarkan aturan-aturan tertentu. Dalam kenyataannya, pelajaran fisika dianggap pelajaran yang sulit dan rumit untuk dipahami dikalangan siswa menengah atas. Fakta tersebut diperkuat dari hasil wawancara terbatas dengan beberapa peserta didik SMA Muhammadiyah 3 Jember. Pada pembelajaran fisika berlangsung tidak jarang peserta didik merasa bosan dan jenuh dengan pembelajaran yang monoton.

Hal ini juga diperkuat dengan hasil wawancara terbatas dengan guru mata pelajaran fisika di SMA Muhammadiyah 3 Jember dalam proses pembelajaran menggunakan metode ceramah, diskusi, penugasan dan demonstrasi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa guru fisika di SMA Muhammadiyah 3 Jember menggunakan model pembelajaran kooperatif. Model kooperatif ini dominan dengan pembagian kelompok dan pada akhirnya peserta didik diberikan tugas. Peserta didik merasa tidak diperhatikan dan tidak diberi panduan untuk menyelesaikan tugas tersebut, hal ini yang membuat peserta didik bingung dan tidak tahu bagaimana cara menyelesaikan tugas tersebut sehingga kelas menjadi tidak terkendali.

Guru hanya menyampaikan materi melalui metode ceramah dan diskusi, sehingga Keterampilan Proses Sains siswa tidak terlihat. Hal ini dapat terlihat melalui hasil belajar fisika peserta didik menurun bahkan lebih kecil bila dibandingkan dengan mata pelajaran yang lainnya. Apabila hal ini dibiarkan secara terus menerus tanpa adanya perbaikan dalam proses pembelajaran, maka berdampak seperti (1) nilai ulangan harian, ulangan akhir semester bahkan nilai Ujian Nasional yang rendah, (2) peminat pelajaran fisika akan semakin berkurang, (3) peserta didik tidak menghiraukan guru saat mengajar dikelas, (4) pelajaran fisika semakin dianggap sulit dan (5) hasil belajar fisika tidak meningkat. Dengan demikian diperlukan cara yang tepat untuk mengatasi permasalahan-permasalahan tersebut.

Pembelajaran fisika bisa dikatakan baik, maka perlu dirancang suatu pembelajaran yang memberi peluang kepada peserta didik untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran. Baik itu dari segi kognitif, afektif maupun psikomotorik.

Salah satu tugas guru adalah perlunya menggali dan menggunakan pengalaman awal sains peserta didik dalam merancang pembelajaran fisika dan memperdayakan aktivitas pembelajaran di laboratorium atau kegiatan eksperimen sebagai salah satu bentuk penyelidikan pengalaman peserta didik secara optimal. Agar keterampilan proses sains dapat berkembang dan berjalan sebagaimana mestinya, maka dalam pelaksanaannya perlu dirancang keterlibatan peserta didik dalam mengolah pengetahuan dan keterampilan proses sains meliputi kegiatan merencanakan, mencari dan mengolah data, menganalisis data, dan akhirnya memperoleh kesimpulan berupa konsep yang utuh.

Keterampilan proses sains dapat terwujud dengan menggunakan pembelajaran yang terpusat pada peserta didik (*student centered*). Jean Piaget seorang *pioneer* filsafat konstruktivitas menyatakan bahwa dalam proses pembelajaran peserta didik dapat membangun sendiri skemanya serta membangun konsep-konsep melalui pengalaman-pengalamannya (Suparno,1997). Dengan demikian, dalam proses pembelajaran guru tidak menjelaskan secara detail tentang materi yang akan disampaikan dan tidak dengan begitu saja memberikan pengetahuan kepada peserta didik, tetapi peserta didik yang harus aktif membangun pengetahuan mereka sendiri. Pembelajaran yang berpusat pada siswa dapat diwujudkan dengan menggunakan model yang tepat, jadi pada model ini diharapkan guru hanya sebagai fasilitator saja dalam proses pembelajaran.

Salah satu anjuran untuk para guru dalam pelaksanaan pembelajaran sains khususnya pada mata pelajaran fisika adalah menempatkan pembelajaran yang melibatkan aktivitas nyata peserta didik dalam berbagai objek yang dipelajari yang merupakan hal yang utama untuk dikembangkan (Rohandi,1998:112). Kegiatan pembelajaran fisika yang seperti ini, yang dapat menumbuhkan dan mengeksplor pengetahuan peserta didik yang di dapatkan untuk menyelesaikan berbagai masalah yang dihadapi dan menemukan konsep baru. Hal ini juga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan reformasi pendidikan sains yang melibatkan peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran guna untuk penyelidikan suatu masalah yang

didukung oleh laboratorium dalam proses penemuan konsep baru melalui bimbingan guru yaitu model pembelajaran inkuiri terbimbing.

Model inkuiri terbimbing ini sangat diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar fisika siswa di SMA yang lebih baik daripada sebelumnya. Hasil belajar meliputi kompetensi pengetahuan, kompetensi keterampilan dan kompetensi sikap sesuai dengan yang ada didalam kurikulum 2013. Model pembelajaran inkuiri terbimbing menuntut siswa untuk memecahkan masalah melalui langkah perumusan masalah, pengajuan hipotesis, merencanakan pengujian hipotesis, melakukan pengujian hipotesis melalui eksperimen dan demonstrasi, mencatat data hasil eksperimen, mengolah data, menganalisis data, dan membuat kesimpulan (Dahar,1986).

Pembelajaran dengan pendekatan inkuiri terbimbing yang melibatkan peserta didik secara aktif mampu meningkatkan intelektual dan mampu mengembangkan berbagai keterampilan proses sains, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan lebih mudah dipahami. Apabila guru dan peserta didik belum begitu terbiasa melaksanakan model pembelajaran inkuri, maka ada kemungkinan besar waktu yang digunakan tidak termanajemen dengan baik. Hal tersebut dapat dilihat dari, pencarian dan pengumpulan informasi yang akan memakan waktu lama atau bahkan jauh lebih lama dibanding jika guru langsung memberitahu peserta didik tentang informasi tersebut. Sebagian waktu yang hilang karena membantu peserta didik menemukan teori-teori atau menemukan ejaan dari bentuk kata-kata tertentu (Suryobroto, 2009:186). Untuk mensiasati kelemahan tersebut, maka model pembelajaran inkuiri terbimbing dipadukan dengan alat percobaan sederhana.

Melalui penggunaan alat percobaan sederhana, guru dapat menerapkan model inkuiri terbimbing yaitu model pembelajaran yang memungkinkan peserta didik dapat menemukan sendiri substansi pengetahuan yang dipelajarinya. Peserta didik dapat melihat dan membuktikan langsung proses kejadian fenomena tersebut yang sama dengan kejadian sebenarnya di alam. Pemanfaatan alat percobaan yang baik dan tepat merupakan salah satu aspek dalam upaya mencapai

pembelajaran. Alat percobaan sederhana sangat bermanfaat untuk menyajikan peristiwa nyata kedalam kelas (Agus, Muhajidin. 2015).

Pembuatan dan penggunaan alat percobaan bila dilakukan sendiri oleh peserta didik dapat menumbuhkan daya kreasi, inovasi, dan analisis peserta didik. Semangat berkompetisi, kerjasama, dan saling menghargai juga dapat tumbuh bila kegiatan belajar peserta didik dirancang dalam persaingan untuk membuat dan menggunakan alat percobaan yang baik. Peserta didik dapat dilatih untuk berpikir analitik terhadap kejadian yang diamatinya. Dengan demikian, peserta didik dapat pula dilatih untuk melakukan kegiatan ilmiah, baik berupa penelitian dan eksperimen maupun pembuatan laporan ilmiah berupa hasil observasi, analisis, dan interprestasinya. Pembuatan alat percobaan sederhana ini diharapkan adalah proses pembelajaran menjadi lebih menarik, mandiri, dan meningkatkan beragam kompetensi peserta didik.

Berdasarkan latar belakang di atas, model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana diharapkan dapat berpengaruh terhadap hasil belajar siswa dan keterampilan proses sains siswa di SMA. Oleh karena itu, peneliti mengambil judul, **“Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Menggunakan Alat Percobaan Sederhana pada Pokok Bahasan Hukum Newton terhadap Hasil Belajar Siswa dan Keterampilan Proses Sains Siswa di SMA”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka penulis dapat merumuskan beberapa pokok permasalahan yaitu:

1. Bagaimanakah pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana pada pokok bahasan hukum Newton terhadap hasil belajar siswa di SMA?
2. Bagaimanakah kemampuan keterampilan proses sains siswa SMA dalam pembelajaran fisika melalui model inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana pada pokok bahasan hukum newton?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengkaji pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana pada pokok bahasan hukum Newton terhadap hasil belajar siswa di SMA.
2. Mengkaji kemampuan keterampilan proses sains siswa SMA dalam pembelajaran fisika melalui model inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana pada pokok bahasan hukum newton.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Bagi siswa, model pembelajara inkuiri terbimbing dapat membantu siswa dalam kegiatan belajara sebagai upaya untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa.
2. Bagi guru fisika, merupakan informasi yang bisa digunakan sebagai masukan dan alternatif dalam menyempurnakan pengajaran demi tercapainya prestasi belajar fisika yang maksimal.
3. Bagi sekolah yang terkait, diharapkan dapat menjadi alternatif guru untuk proses pembelajaran di kelas.
4. Bagi program studi pendidikan fisika, dapat digunakan sebagai alternatif untuk mengembangkan keterampilan mengajar mahasiswa.
5. Bagi peneliti lain, sebagai tambahan wacana dan pengetahuan terhadap ketuntasan hasil belajara fisika serta sebagai bahan untuk pengembangan lebih lanjut.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dipaparkan hal-hal yang berkaitan dengan tinjauan pustaka yang meliputi 1) pembelajaran fisika, 2) model pembelajaran, 3) alat percobaan sederhana, 4) model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana dalam proses pembelajaran, 5) keterampilan proses sains, 6) hasil belajar siswa, dan 7) pokok bahasan hukum Newton.

2.1 Pembelajaran Fisika

Pembelajaran adalah kegiatan guru secara terprogram dalam desain instruksional untuk membuat siswa belajar secara aktif, yang menekankan pada penyediaan sumber belajar (Dimiyati dan Mudjiono, 2002:297). Sedangkan Sudjana (2010:6) mendefinisikan pembelajaran sebagai interaksi antara guru dan siswa dalam rangka mencapai tujuan belajar mengajar. Jadi pembelajaran adalah proses yang direncanakan secara sistematis untuk menciptakan suasana belajar yang kondusif bagi siswa, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai secara maksimal. Fisika merupakan bagian dari IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) atau sains, sains berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis berupa penemuan, fakta, konsep-konsep atau prinsip-prinsip serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkan pengetahuan di dalam kehidupan sehari-hari (Depdiknas, 2003:2).

Fisika merupakan suatu produk dan proses. Fisika sebagai produk meliputi sekumpulan pengetahuan yang terdiri dari fakta-fakta, konsep dan prinsip. Sedangkan Fisika sebagai proses meliputi keterampilan-keterampilan sikap (Dahar, 1986:1). Menurut Sumaji (1998:21), fisika merupakan suatu ilmu yang ditunjukkan untuk mempelajari semua gejala alam mencakup komponen materi dan interaksinya, Fisika dibangun dari konsep, hukum teori dan aplikasinya.

Pembelajaran fisika adalah proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik serta dapat menguasai pengetahuan dan konsep fisika serta hukum-hukum fisika melalui kegiatan mengamati, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengukur, menganalisis data, dan menyimpulkan permasalahan serta menerapkan dalam kehidupan sehari-hari (Damayanti,

2013:58). Kegiatan pembelajaran merupakan proses pengelolaan belajar yang sistematis dan berlangsung terus-menerus dalam suatu institusi formal berupa sekolah bertujuan untuk membantu peserta didik melakukan kegiatan belajar guna memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang menjadi bekal peserta didik dalam membangun masyarakat yang terus berkembang dan beradaptasi dengan suasana lingkungan alam dan lingkungan sosial yang terus mengalami perubahan (Jufri, 2013:2).

Berdasarkan uraian di atas belajar adalah adanya perubahan tingkah laku karena adanya suatu pengalaman. Belajar merupakan kegiatan siswa dalam memperoleh pengetahuan, perilaku dan keterampilan dengan cara mengolah bahan belajar. Sedangkan pembelajaran fisika merupakan proses untuk membantu siswa belajar dengan baik sehingga dapat menguasai pengetahuan dan konsep fisika serta hukum-hukum fisika melalui kegiatan mengamati, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengukur, menganalisis data, dan menyimpulkan permasalahan serta menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

2.2 Model Pembelajaran

Menurut Winataputra (2001:3) secara khusus istilah model diartikan sebagai kerangka konseptual yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan suatu kegiatan. Model adalah prosedur yang sistematis tentang pola belajar untuk mencapai tujuan belajar serta sebagai pedoman bagi pengajar dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas pembelajaran. Model pembelajaran adalah kerangka konseptual/operasional, yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu dan berfungsi sebagai pedoman guru dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas belajar dan mengajar (Hosnan, 2014:337). Dengan demikian, aktivitas pembelajaran benar-benar merupakan kegiatan bertujuan yang tertera secara sistematis. Hal ini berarti model pembelajaran memberikan kerangka dan arah bagi guru untuk mengajar.

Joyce, *et al*, (2009:31) mengemukakan bahwa model pembelajaran dibagi ke dalam empat kelompok diantaranya adalah kelompok model pembelajaran memproses informasi (*the information-processing family*), kelompok model

pembelajaran sosial (*the social family*), kelompok model pembelajaran personal (*the personal family*), dan kelompok model pembelajaran sistem perilaku (*the behavioral systems family*).

2.2.1 Model Pembelajaran Inkuiri

Model pembelajaran inkuiri, inkuiri dalam bahasa Inggris *Inquiry* yang berarti pertanyaan, pemeriksaan, dan penyelidikan. Inkuiri sebagai proses umum yang dilakukan manusia untuk mencari atau memahami informasi (Trianto, 2014:78). Apabila dilihat dari sudut pandang pembelajaran, model umum inkuiri adalah strategi belajar-mengajar yang dirancang untuk membimbing siswa terkait cara meneliti masalah dan pertanyaan berdasarkan fakta. Inkuiri merupakan model pembelajaran yang membimbing siswa untuk memperoleh dan mendapatkan informasi serta mencari jawaban atau memecahkan masalah terhadap pertanyaan yang dirumuskan.

Dalam model pembelajaran inkuiri siswa terlibat secara mental dan fisik untuk memecahkan suatu permasalahan yang diberikan guru. Gulo (2002) menyatakan strategi inkuiri berarti suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri. Sasaran pertama pembelajaran inkuiri yaitu:

1. keterlibatan siswa secara maksimal dalam proses kegiatan belajar
2. keterarahan kegiatan secara logis dan sistematis pada tujuan pembelajaran
3. mengembangkan sikap percaya pada diri siswa tentang apa yang ditemukan dalam proses inkuiri (Trianto, 2014:78)

Hanifah dan Suhana (2012: 77) menambahkan bahwa *inquiry based learning* terdiri dari tiga jenis yaitu 1) inkuiri terbimbing (*Guided Inquiry*), 2) inkuiri bebas (*Free Inquiry*), 3) inkuiri bebas yang dimodifikasi (*Modified Free Inquiry*). Inkuiri terbimbing digunakan bagi siswa yang kurang berpengalaman belajar dengan pendekatan inkuiri. Dengan pendekatan ini, siswa belajar lebih berorientasi kepada bimbingan dan petunjuk dari guru, sehingga ia memahami konsep-konsep materi yang diajarkan. Inkuiri bebas (*Free Inquiry*) digunakan

bagi siswa yang telah berpengalaman belajar menggunakan pendekatan inkuiri. Siswa diberi kebebasan dalam menentukan permasalahan yang akan diselidiki. Selama proses itu, bimbingan dari guru sangat sedikit diberikan, bahkan tidak diberi sama sekali. Sedangkan inkuiri bebas yang dimodifikasi (*Modified Free Inquiry*) merupakan kolaborasi dari kedua pendekatan inkuiri sebelumnya. Perbedaan ketiganya terletak pada kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan.

2.2.2 Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Pada model pembelajaran inkuiri terbimbing, guru harus merancang pembelajaran inkuiri yang melibatkan siswa secara aktif. Pada proses awal pembelajaran guru memberikan banyak bimbingan kemudian secara teratur mengurangi frekuensi bimbingan dengan demikian siswa dapat menjadi penyelidik yang baik dan pengetahuan ilmiahnya dapat terpenuhi. Model pembelajaran Inkuiri terbimbing juga merupakan suatu cara yang efektif untuk membuat variasi suasana pola pembelajaran kelas. Pembelajaran inkuiri terbimbing merupakan pembelajaran kelompok dimana siswa diberi kesempatan untuk berfikir mandiri dan saling membantu dengan teman yang lain.

Model inkuiri terbimbing adalah model pembelajaran yang dalam pelaksanaannya guru menyediakan bimbingan atau petunjuk cukup luas kepada peserta didik. Sebagian perencanaannya dibuat oleh guru, peserta didik tidak merumuskan masalah. dalam pembelajaran inkuiri terbimbing guru tidak melepas begitu saja kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh peserta didik (Fathurrohaman, 2015:202). Pembelajaran inkuiri terbimbing membimbing siswa untuk memiliki tanggung jawab individu dan tanggung jawab dalam kelompok atau pasangannya.

Model Inkuiri terbimbing menurut Gulo (2004: 84-85) berarti suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri. Dalam pelaksanaannya guru menyediakan bimbingan atau petunjuk cukup luas oleh kepada siswa. Sebagian perencanaannya dibuat oleh guru, siswa tidak merumuskan problem atau masalah. Dalam pembelajaran inkuiri guru tidak melepas begitu saja kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh siswa. Guru harus

memberikan pengarahan dan bimbingan kepada siswa yang berfikir lambat atau siswa yang mempunyai kemampuan berfikir rendah.

Hal tersebut didukung oleh Hidayatullah, (2011) yang menyatakan salah satu tujuan mengajar dan mendidik adalah menumbuhkan kemampuan berfikir kritis melalui pelaksanaan tugas-tugas pembelajaran. Menurut Mulyasa (2006: 102) pengalaman belajar perlu dikembangkan untuk membentuk manusia yang berkualitas tinggi, baik mental, moral maupun fisik. Metode dan strategi belajar mengajar yang kondusif untuk hal tersebut perlu dikembangkan, misalnya metode inquiry, discovery, problem solving, dan sebagainya. Secara umum proses pembelajaran inkuiri menurut Sanjaya (2008: 119) dapat dilakukan melalui beberapa langkah, yaitu: 1. Merumuskan masalah; 2. Mengajukan hipotesis; 3. Mengumpulkan data; 4. Menguji data berdasarkan data yang ditemukan; dan 5. Membuat kesimpulan.

Inkuiri terbimbing biasanya digunakan terutama bagi siswa yang belum berpengalaman belajar dengan pendekatan inkuiri. Selama proses pembelajaran berlangsung siswa akan memperoleh pedoman sesuai dengan yang diperlukan. Bimbingan yang diberikan dapat berupa pertanyaan-pertanyaan dan diskusi mutliarah yang dapat mengarahkan siswa agar dapat memahami konsep-konsep pembelajaran. Disamping itu, bimbingan dapat pula diberikan melalui lembar kerja siswa (LKS) yang terstruktur dengan menggunakan alat percobaan sederhana. Selama berlangsungnya proses pembelajaran guru harus memantau kelompok siswa, sehingga guru dapat mengetahui dan memberikan petunjuk-petunjuk yang diperlukan oleh siswa (Jauhar, 2011:69).

Berdasarkan dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran inkuiri adalah suatu model pembelajaran yang menuntut partisipasi aktif siswa dalam inkuiri (penyelidikan) ilmiah. Dengan kata lain, inkuiri adalah perluasan proses penemuan yang digunakan lebih mendalam. Artinya proses inkuiri mengandung proses mental yang lebih tinggi tingkatannya, misalnya: merumuskan masalah, merancang eksperimen, melakukan eksperimen, mengumpulkan data, menganalisis data, dan menarik kesimpulan (Bektiarso, 2015:60). Hal ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk bereksplorasi dan

memberikan arah yang spesifik sehingga area-area baru dapat tereksplorasi dengan lebih baik.

2.2.3 Pelaksanaan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Trianto (2010: 168-169) menyatakan bahwa kemampuan yang diperlukan untuk melaksanakan pembelajaran inkuiri terbimbing adalah sebagai berikut:

a. Mengajukan pertanyaan atau permasalahan

Kegiatan inkuiri dimulai ketika pertanyaan atau permasalahan yang dialami atau yang akan dipecahkan. Persoalan dapat disiapkan atau diajukan oleh guru. Persoalan sendiri harus jelas sehingga dapat dipikirkan, didalami, oleh guru. Persoalan sendiri harus jelas sehingga dapat dipikirkan, didalami, oleh siswa. Persoalan perlu diidentifikasi dengan jelas tujuan dari seluruh proses pembelajaran atau penyelidikan. Bila persoalan di tentukan oleh guru perlu diperhatikan bawa persoalan itu real, dapat dikerjakan oleh siswa, dan sesuai dengan kemampuan siswa. Persoalan yang terlalu tinggi membuat siswa tidak semangat, sedangkan persoalan yang mudah yang suda mereka ketahui tidak menarik minat siswa. Sangat baik bila persoalan itu sesuai dengan tingkat hidup dan keadaan siswa. Untuk menyakinkan bahwa pertanyaan sudah jelas, pertanyaan tersebut dituliskan dipapan tulis, kemudian siswa diminta untuk merumuskan hipotesis.

b. Merumuskan hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara atas pertanyaan atau solusi permasalahan yang dapat diuji dengan kata. Untuk memudahkan proses ini, guru menanyakan kepada siswa gagasan hipotesis yang mungkin. Dari semua gagasan yang ada. Dipilih salah satu hipotesis yang relavan dengan permasalahan yang diberikan.

c. Mengumpulkan data

Hipotesis digunakan untuk menentukan proses pengumpulan data. Data yang dihasilkan dapat berupa grafik, matrik atau tabel.

d. Menganalisis data

Siswa bertanggung jawab menguji hipotesis yang telah dirumuskan dengan menganalisa data yang telah diperoleh. Faktor penting dalam menguji

hipotesis adalah pemikiran ‘benar’ atau ‘salah’. Setelah memperoleh kesimpulan dari data perobaan, siswa dapat menguji hipotesis yang telah dirumuskan. Apabila hipotesis itu salah atau ditolak, siswa dapat menjelaskan sesuai dengan proses inkuiri yang telah dilakukannya.

e. Membuat kesimpulan

Langkah penutup dari model pembelajaran inkuiri adalah membuat kesimpulan sementara berdasarkan data yang diperoleh siswa.

Langkah-langkah pembelajaran model inkuiri terbimbing menurut Rahayu, dkk, (2013:79) yaitu meliputi:

- a. orientasi (penjelasan tentang kegiatan yang akan dilakukan)
- b. merumuskan masalah (membawa siswa kedalam suatu masalah)
- c. merumuskan hipotesis (siswa merumuskan dengan sementara)
- d. pengumpulan data (mengumpulkan informasi-informasi dari berbagai referensi)
- e. pengujian hipotesis (melakukan eksperimen untuk menguji hipotesis yang dirumuskan)
- f. merumuskan kesimpulan (merumuskan kesimpulan berdasarkan eksperimen yang dilakukan)

2.2.4 Komponen Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Komponen model pembelajaran terdiri atas sintaks model, sistem sosial dan prinsip reaksi. Model pembelajaran inkuiri terbimbing memiliki komponen sebagai berikut:

a. Sintaks Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Sintakmatik model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2 1 Sintakmatik Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

No	Fase	Kegiatan siswa
1	Menyajikan pertanyaan	Siswa memahami dan mencermati pertanyaan atau permasalahan yang diberikan
2	Membuat hipotesis	Siswa membuat hipotesis dari permasalahan yang diberikan oleh guru

3	Merancang percobaan	Siswa dengan petunjuk dari guru merancang percobaan untuk mengumpulkan data dan menjawab permasalahan yang telah mereka buat
4	Melakukan percobaan untuk mempermudah informasi	Siswa melakukan percobaan untuk mendapat informasi melalui bimbingan guru
5	Mengumpulkan data dan menganalisis data	Siswa mencatat informasi yang didapat selama melaksanakan percobaan dan menganalisis data hasil percobaan
6	Membuat kesimpulan	Siswa membuat kesimpulan berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan.

(Trianto, 2009: 172)

b. Sistem Sosial Model Inkuiri Terbimbing

Dalam model inkuiri terbimbing sistem sosial antara guru dan siswa yang dianjurkan adalah guru sebagai pendamping siswa dalam belajar. Siswa dapat berdiskusi dengan sesama siswa dan mengajukan pertanyaan kepada guru. Selain itu, posisi guru harus berada diantara siswa atau berkeliling kelas dari kelompok satu ke kelompok lainnya. Sedangkan sistem sosial antara siswa dengan siswa pada model inkuiri terbimbing ini adalah adanya kerja sama antar kelompok dan mendengarkan serta belajar dari kelompoknya.

c. Prinsip Reaksi Model Inkuiri Terbimbing

- a) Guru menjaga suasana kelas agar kelas kondusif untuk kegiatan pembelajaran yang dapat berupa mengawali proses pembelajaran dari pengalaman yang telah dimiliki siswa;
- b) Guru berusaha untuk memantulkan pertanyaan siswa kepada siswa lain dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyampaikan intuisinya;
- c) Guru berusaha mengungkapkan kembali pertanyaan kepada siswa dengan bahasa atau kalimat yang lebih sederhana dan meminta tanggapan kepada siswa lain atas jawaban siswa;

- d) Guru berusaha memberikan pancingan atau petunjuk apabila siswa mengalami kebutuhan dalam penelusuran untuk mendapatkan konsep.
(Kamdi, 2007:111-113)

2.2.5 Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

1. Kelebihan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Menurut Sanjaya (2010:208), ada beberapa keunggulan strategi pembelajaran inkuiri. Beberapa keunggulan tersebut adalah:

- a. Merupakan strategi pembelajaran yang menekankan kepada pengembangan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik secara seimbang, sehingga pembelajaran melalui strategi ini dianggap lebih bermakna;
- b. Dapat memberikan ruang kepada siswa untuk belajar sesuai dengan gaya mereka;
- c. Merupakan strategi yang dianggap sesuai dengan perkembangan psikologi belajar modern yang menganggap belajar adalah proses perubahan tingkah laku berkat adanya pengalaman;
- d. Keuntungan ini adalah strategi pembelajaran ini dapat melayani kebutuhan siswa yang memiliki kemampuan diatas rata – rata. Artinya, siswa yang memiliki kemampuan belajar bagus tidak akan terhambat oleh siswa yang lema dalam belajar.

Adapun kelebihan – kelebihan model pembelajaran inkuiri yang dikemukakan oleh Roestiyah (2008:76-77) adalah sebagai berikut:

- a. Dapat membentuk dan mengembnagkan “*Self Cocept*” pada siswa, sehingga siswa dapat mengerti tentang konsep dasar dan ide-ide yang lebih baik.
- b. Membantu mengerti tentang konsep dasar dan transfer pada proses belajar yang baru
- c. Mendorong siswa untuk berfikir dan bekerja atas inisiatifnya sendiri, bersikap obyektif, jujur dan terbuka.
- d. Mendorong siswa untuk berpikir intuitif dan merumuskan hipotesanya snediri.
- e. Memberikan kepuasan yang bersifat instrinsik
- f. Situasi proses belajar menjadi lebih merangsang

- g. Dapat mengembangkan bakat individu
- h. Memberi kebebasan siswa untuk belajar sendiri
- i. Dapat memberikan waktu siswa secukupnya sehingga mereka dapat mengasimilasi dan mengakomodasi informasi

Menurut Suryobroto (2009:185-186) kelebihan model pembelajaran model inkuiri terbimbing:

- a. Membantu siswa mengembangkan atau memperbanyak persediaan dan penugasaan keterampilan dan proses kognitif siswa;
- b. Membangkitkan gairah pada siswa misalkan siswa merasakan jerih payah menyelidikannya, menemukan keberhasilan dan kadang-kadang kegagalan;
- c. Memberi kesempatan pada siswa untuk bergerak maju sesuai dengan kemampuan;
- d. Membantu memperkuat pribadi siswa dengan bertambahnya kepercayaan pada diri sendiri melalui proses-proses penemuan;
- e. Siswa terlibat langsung dalam belajar sehingga termotivasi untuk belajar;
- f. Strategi ini berpusat pada anak, misalkan memberi kesempatan kepada mereka dan guru berpartisipasi sebagai sesama dalam mengecek ide. Guru menjadi teman belajar, terutama dalam situasi penemuan yang jawabannya belum diketahui.

2. Kelemahan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Pada pembelajaran inkuiri terdapat pula kelemahan yang pasti di adapi pada proses pembelajaran baik secara proses maupun teknis, kelemahan pembelajaran inkuiri menurut Prambudi (2010:43):

- a. Model ini sulit dalam merencanakan pembelajaran oleh karena terbentur dengan kebiasaan siswa dalam belajar;
- b. Kadang – kadang dalam mengimplementasikannya, memerlukan waktu yang panjang sehingga sering guru sulit menyesuaikannya dengan waktu yang telah ditentukan;
- c. Selama kriteria keberhasilan belajar di tentukan oleh kemampuan siswa menguasai materi pelajaran, maka strategi ini akan sulit di implementasikan oleh setiap guru.

Menurut Sanjaya (2010:208), disamping keunggulan strategi pembelajaran inkuiri juga memiliki kelemahan, yaitu:

- a. Digunakan sebagai strategi pembelajaran, maka akan sulit mengontrol kegiatan dan keberhasilan siswa.;
- b. Strategi ini sulit dalam merencanakan pembelajaran ole karena terbentur dengan kebiasaan siswa dalam belajar;
- c. Kadang – kadang dalam mengimplementasikannya, memerlukan waktu yang panjang seihngga sering guru sulit menyesuaikannya dengan waktu yang telah di tentukan;
- d. Selama kriteria keberhasilan belajar di tentukan oleh kemampuan – kemampuan siswa menguasai materi pelajaran, maka strategi pembelajaran inkuiri akan sulit diimplementasikan ole setiap guru.

Sedangkan menurut Suryobroto (2009:185-186) kelemahan model pembelajaran inkuiri terbimbing, antara lain:

- a. Dipersyaratkan keharusan ada persiapan mental untuk cara belajar ini;
- b. Pembelajaran ini kurang berhasil dalam kelas besar, misalnya sebagian waktu hilang karena membantu siswa menemukan teori-teori atau menemukan bagaimana ejaan dari bentuk kata-kata tertentu.

2.3 Alat Percobaan Sederhana

Alat percobaan sederhana merupakan alat perobaan yang dirancang guru untuk mempermudah proses belajar mengajar yang berlangsung disekolah. Pemanfaatan alat percobaan yang baik dan tepat merupakan salah satu aspek penting dalam upaya mencapai tujuan pembelajaran. Akan tetapi sudah menjadi permasalahan yang umum dihadapi oleh guru adalah kurang tersedianya alat percobaan yang dibutuhkan. Permasalahan tersebut dapat diatasi apabila guru mampu berkreasi. Terlebih lagi karena salah satu tugas guru adalah menjadi perancang dan pengguna media pembelajaran, sehingga media dan alat percobaan yang dibutuhkan tidak selamanya harus dibeli. Alternatif yang dapat ditempuh adalah membuat alat percobaan sederhana dengan memanfaatkan barang bekas agar biayanya menjadi ringan.

Alat percobaan maupun alat praktik pembelajaran sangat bermanfaat untuk menyajikan peristiwa nyata ke dalam kelas, khususnya fenomena alam yang sulit diamati secara langsung. Namun karena keterbatasan kemampuan sekolah dalam pengadaannya, maka beberapa materi menjadi sulit disajikan dengan baik. Selain itu, juga karena contoh alami secara langsung di alam nyata sangat sulit diamati tanpa menggunakan alat canggih dan mahal. Pembuatan dan penggunaan alat percobaan khususnya bila dibuat sendiri oleh siswa dapat menumbuhkan daya kreasi, inovasi, analisis siswas, semangat berkompetisi, kerjasama, dan saling.

Berdasarkan hasil pengamatan dan penelitian dilapangan, kondisi fasilitas sarana dan prasarana laboratorium khususnya untuk pembelajaran IPA di SMA/MA, hingga saat ini:

- a. Sangat minim fasilitas alat dan bahan yang ada dibandingkan dengan jumlah pemakai laboratorium IPA
- b. Adanya kecenderungan biaya dialokasikan sekolah untuk penunjang kegiatan laboratorium tidak mencukupi
- c. Adanya kecenderungan pengguna laboratorium IPA tidak dapat menyelesaikan praktikumnya dengan baik karena waktu yang tersedia tidak mencukupi
- d. Praktikum yang telah direncanakan, sering tertunda pelaksanaannya karena beberapa bahan dan alat yang tersedia jumlahnya kurang sesuai dengan kebutuhan kegiatannya
- e. Belum dilakukan penataan terhadap fasilitas, alat dan bahan yang akan digunakan dalam kegiatan IPA
- f. Peranggunaan fasilitas dan peralatan yang tersedia di laboratorium IPA belum secara optimal
- g. Laboratorium kurang difungsikan secara optimal sebagai tempat melaksanakan eksperimen

Beberapa keuntungan menggunakan alat-alat percobaan yang dibuat sendiri oleh guru, antara lain (Suastra dan Pujani, 1999): (1) pemahaman tentang alat akan jauh lebih mudah karena guru sendiri yang merancang, (2) dapat mengembangkan imajinasi siswa untuk merancang alat-alat dengan memanfaatkan bahan lokal, hal ini tentu akan berdampak pada pengembangan

kreativitas berpikir siswa, dan (3) dapat memotivasi siswa untuk belajar karena dengan bantuan alat percobaan akan mengurangi kebosanan siswa dalam belajar.

2.4 Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing menggunakan Alat Percobaan Sederhana dalam proses Pembelajaran

Pembelajaran dengan menggunakan model inkuiri terbimbing adalah pembelajaran yang dalam pelaksanaannya guru menyediakan bimbingan atau petunjuk cukup luas kepada siswa. Sebagai perencanaannya dibuat oleh guru, siswa tidak merumuskan problem atau masalah. Dalam pelajarannya inkuiri guru tidak melepas begitu saja kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh siswa. Guru memberikan pengarahan dan bimbingan kepada siswa dalam melakukan kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh siswa. Guru memberikan pengarahan dan bimbingan kepada siswa dalam melakukan kegiatan sehingga siswa yang berfikir lambat atau siswa yang memiliki intelegensi rendah tetap mampu mengikuti kegiatan-kegiatan yang sedang dilaksanakan dan siswa yang mempunyai intelegensi tidak memonopoli kegiatan selama pembelajaran. Model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana berisi sebuah permasalahan fisika yang nantinya menuntut siswa untuk memecahkan permasalahan fisika tersebut.

Model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana ini dalam penelitian diharapkan sebagai penunjang proses pembelajaran agar peserta didik dapat lebih memahami konsep fisika. Dimana pada model pembelajaran inkuiri terbimbing siswa diharapkan untuk dapat menemukan langsung permasalahan fisika, sedangkan dengan menggunakan alat percobaan sederhana ini proses pemecahan masalah yang dihadapi siswa dengan mudah dapat dipecahkan. Dimana alat percobaan sederhana sebagai wadah dari permasalahan inkuiri yang akan ditemukan oleh siswa. Adapun langkah-langkah pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana adalah sebagai berikut:

Tabel 2 2 Langkah-Langkah Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Menggunakan Alat Percobaan Sederhana

No	Fase	Kegiatan Belajar Mengajar
1	Menyajikan pertanyaan	Melalui bantuan PPT guru memberikan permasalahan kepada siswa
2	Membuat hipotesis	Melalui bantuan LKS, guru membimbing siswa melakukan diskusi dan curah pendapat dalam membuat hipotesis
3	Merancang percobaan	Melalui bantuan LKS dan petunjuk dari guru, siswa merancang alat percobaan sederhana dan menjawab permasalahan yang ada
4	Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi	Melalui bantuan LKS dan bimbingan dari guru, siswa melakukan percobaan dengan alat percobaan sederhana sesuai dengan materi yang disampaikan
5	Mengumpulkan dan menganalisis data	<p>a. Melalui diskusi, siswa menganalisis data hasil percobaan sederhana dan menjawab pertanyaan yang ada di LKS</p> <p>b. Melalui diskusi kelas, siswa mempersentasikan hasil percobaan</p>
6	Membuat kesimpulan	Melalui diskusi kelas, guru membimbing siswa membuat kesimpulan

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika SMA Muhammadiyah 3 Jember diketahui bahwa pelajaran fisika yang diajarkan menggunakan model pembelajaran kooperatif. Dari sintaks tersebut dapat diketahui metode apa saja yang digunakan dalam pembelajaran. Dari metode tersebut dapat disimpulkan bahwa guru fisika di SMA Muhammadiyah 3 Jember menggunakan model pembelajaran kooperatif.

Tabel 2 3 Perbedaan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Menggunakan Alat Percobaan Sederhana dengan Model Pembelajaran yang Biasa digunakan Guru Disekolah (Pembelajaran Kooperatif).

Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing menggunakan Alat Percobaan Sederhana	Model Pembelajaran yang Biasa digunakan Guru di sekolah (Pembelajaran Kooperatif)
<p>Sintakmatik :</p> <ol style="list-style-type: none"> Menyajikan pertanyaan atau masalah Merumuskan hipotesis Merancang alat percobaan Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi Mengumpulkan dan menganalisis data Membuat hipotesis 	<p>Sintakmatik:</p> <ol style="list-style-type: none"> Menyampaikan tujuan pembelajaran Menyajikan informasi Mengordinasikan peserta didik ke dalam beberapa kelompok belajar Membimbing peserta didik untuk belajar kelompok Melakukan evaluasi Memberikan penghargaan
<p>Kelemahan :</p> <ol style="list-style-type: none"> Dipersyaratkan harus ada persiapan mental untuk cara belajar seperti ini Pembelajaran ini membutuhkan waktu yang lama dalam proses pembelajaran Pembelajaran ini kurang berhasil dalam kelas besar 	<p>Kelemahan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Mebutuhkan waktu yang lama lagi, sehingga peserta didik sulit mencapai target kurikulum, sulit mengontrol kemampuan siswa pada pemahaman materi yang telah diajarkan. Mebutuhkan waktu yang lama untuk guru sehingga kebanyakan guru tidak mau menggunakannya Mebutuhkan kemampuan khusus guru sehingga tidak semua guru dapat menggunakannya Menuntut tertentu dari peserta didik, misal sifat suka bekerja sama

Kelebihan:	Kelebihan:
<p>a. Membantu peserta didik mengembangkan dan penguasaan kemampuan keterampilan serta kemampuan kognitif.</p> <p>b. Membangkitkan semangat dalam proses penyelidikan dalam menemukan konsep-konsep fisika</p> <p>c. Memberi kesempatan pada peserta didik untuk bergerak maju sesuai dengan kemampuan</p> <p>d. Peserta didik terlibat langsung dalam proses belajar sehingga peserta didik dapat lebih termotivasi untuk lebih giat untuk belajar</p>	<p>a. Mengembangkan sifat kepemimpinan pada peserta didik</p> <p>b. Menyenangkan peserta didik</p> <p>c. Mengembangkan sikap positif peserta didik</p>

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kooperatif cenderung sulit untuk mengontrol kemampuan siswa pada tingkat pemahaman materi yang telah diajarkan. Oleh karena itu, diharapkan terdapat pengaruh positif dari model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana dibandingkan dengan model pembelajaran yang biasa digunakan di sekolah. Pada model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana ini diharapkan lebih meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains siswa dalam bidang fisika.

2.5 Keterampilan Proses Sains Siswa

2.5.1 Pengertian Keterampilan Proses Sains

Pembelajaran IPA lebih menekankan pada peserta didik untuk memahami suatu konsep atau kejadian alam melalui proses mencari tahu dan berbuat. Keterampilan peserta didik dalam mencari tahu dan berbuat ini dikenal dengan

keterampilan proses sains atau keterampilan penyelidikan (Zulfiani,2009:48). Keterampilan proses sains berkembang pada saat guru memahami hakikat belajar IPA, yaitu sebagai proses dan produk. IPA merupakan ilmu yang mempelajari gejala alam yang memerlukan proses untuk memahaminya dan menghasilkan produk ilmiah (Trianto,2012:141). Keterampilan proses sains dapat dikembangkan melalui pengalaman belajar secara langsung atau penemuan sendiri.

Keterampilan proses sains merupakan kemampuan mendasar yang dimiliki oleh para ilmuwan yang kemudian terasah dengan adanya berbagai penyelidikan untuk menemukan suatu fakta dan konsep (Conny R Semiawan, *et al.* 1992:17). Menurut Fathiye Karsli dan Cigdem Sahin, bahwa keterampilan proses sains merupakan bentuk adaptasi dari keterampilan yang digunakan oleh para ilmuwan untuk menyusun pengetahuan, memecahkan suatu masalah, dan menarik kesimpulan (Karsli, Fathiye dan Sahin,Cigdem, 2009:2). Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains merupakan yang dimiliki secara alami oleh manusia meliputi keterampilan kognitif, manual dan sosial yang tercerminkan dalam hakikat pembelajaran IPA yaitu proses dan produk.

2.5.2 Jenis-jenis Keterampilan Proses Sains

Menurut Josephy seperti dikutip oleh Susiwi, dkk, kemampuan-kemampuan yang dikembangkan dalam kegiatan praktikum, yaitu perencanaan (menuangkan ide-ide yang dapat diuji dan mendesain penyelidikan), penampilan (manipulasi, observasi dan pengumpulan data), interpretasi (pengolahan data, penarikan kesimpulan dan penerapan konsep), dan komunikasi (melaporkan dan menerima informasi) (Susiwi, *et al*, 2009:2).

Keterampilan proses yang dikembangkan daam kegiatan praktikum meliputi:

a. Observasi

Observasi atau pengamatan merupakan keterampilan sains yang mendasar. Dalam observasi dituntut menggunakan seluruh indera, untuk melihat, mendengar, merasa, mengecap, dan mencium. Kegiatan yang berhubungan

dengan observasi meliputi perhitungan, pengukuran, klarifikasi dan hubungan ruang waktu.

b. Pembuatan hipotesis

Hipotesis adalah suatu perkiraan yang beralasan untuk menerangkan suatu kejadian atau pengamatan tertentu. Dalam kerja ilmiah, seorang ilmuwan biasanya membuat hipotesis yang kemudian diuji melalui eksperimen.

c. Perencanaan penelitian/eksperimen

Eksperimen adalah usaha menguji atau mengetes melalui penyelidikan praktis. Dalam merencanakan penelitian, perlu menentukan alat dan bahan yang akan digunakan, objek yang akan diteliti, faktor atau variabel yang perlu diperhatikan, kriteria kebersihan, cara dan langkah kerja, serta bagaimana mencatat dan mengolah data untuk menarik kesimpulan.

d. Pengendalian variabel

Variabel adalah faktor yang berpengaruh. Pengendalian variabel adalah suatu aktivitas yang dipandang sulit, namun sebenarnya tidak sesulit seperti yang dibayangkan. Hal yang terpenting adalah bagaimana guru melatih peserta didik untuk mengontrol atau memperlakukan variabel.

e. Interpretasi data

Interpretasi data adalah menafsirkan data yang sudah didapatkan. Data yang dikumpulkan melalui observasi, perhitungan, pengukuran, eksperimen, dapat dicatat atau disajikan dalam bentuk tabel, grafik, histogram atau diagram.

f. Aplikasi

Guru melatih peserta didik untuk menerapkan konsep yang telah dikuasai untuk memecahkan masalah tertentu, atau menjelaskan suatu peristiwa baru dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki.

g. Komunikasi

Setelah menemukan hasil penelitian, peserta didik dituntut untuk menyampaikan kepada teman yang lain. Bentuk komunikasinya berupa laporan penelitian, membuat *paper*, jurnal atau dapat melaksanakan secara lisan (Semiawan, 1992:17-33).

Menurut Nuryani Rustaman, aspek-aspek keterampilan proses sains terdiri dari observasi, klarifikasi, interpretasi, prediksi, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan konsep, berkomunikasi, dan melaksanakan percobaan (Rustaman, 2005:86-87). Dalam penelitian aspek KPS yang diamati adalah observasi, membuat hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, interpretasi, menerapkan konsep, dan berkomunikasi.

2.5.3 Peranan Keterampilan Proses Sains

Trianto menyebutkan beberapa peranan keterampilan proses sehingga perlu dilatih dalam pengajaran IPA adalah sebagai berikut:

1. Membantu siswa belajar mengembangkan pikirannya
2. Memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan penemuan
3. Meningkatkan daya ingat
4. Memberikan kepuasan intrinsik bila anak telah berhasil melakukan sesuatu
5. Membantu siswa mempelajari konsep-konsep sains

(Trianto, 2012:148)

Secara umum peran guru terutama berkaitan dengan pengalaman mereka membantu peserta didik mengembangkan keterampilan proses sains. Menurut Hallen seperti dikutip oleh Nuryani sedikitnya terdapat lima aspek yang perlu diperhatikan oleh guru dalam berperan mengembangkan keterampilan proses sains.

1. Memberikan kesempatan untuk menggunakan keterampilan proses dalam melakukan eksplorasi materi dan fenomena
2. Memberi kesempatan untuk berdiskusi dalam kelompok-kelompok kecil dan diskusi kelas.
3. Mendengarkan pembicaraan peserta didik dan mempelajari produk mereka untuk menemukan proses yang diperlukan untuk membentuk gagasan.
4. Mendorong peserta didik mengulas secara kritis tentang bagaimana kegiatan yang telah dilakukan
5. Memberikan teknik atau strategi untuk meningkatkan keterampilan, khususnya ketepatan dalam observasi dan pengukuran misalnya, atau teknik-teknik yang perlu rinci dikembangkan dalam berkomunikasi (Rustaman, 2005:82)

Keterampilan proses sains merupakan kemampuan dasar yang dimiliki oleh para ilmuwan, sehingga dengan melatih keterampilan proses sains pada siswa dapat menciptakan siswa yang kritis, terampil, kreatif dan inovatif.

2.5.4 Indikator Keterampilan Proses Sains

Indikator pada setiap aspek keterampilan proses sains, yaitu:

- a. Observasi
 - a) Menggunakan sebanyak mungkin indera
 - b) Mengumpulkan atau menggunakan fakta yang relevan
- b. Klarifikasi
 - a) Mencatat setiap pengamatan secara terpisah
 - b) Mencari persamaan dan perbedaan
 - c) Membandingkan
 - d) Mencari dasar pengelompokan atau penggolongan
 - e) Menghubungkan hasil-hasil pengamatan
- c. Menafsirkan / Interpretasi
 - a) Menghubungkan hasil-hasil pengamatan
 - b) Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan
 - c) Menyimpulkan
- d. Meramalkan / Prediksi
 - a) Menggunakan pola-pola hasil pengamatan
 - b) Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati
- e. Mengajukan Pertanyaan
 - a) Bertanya apa, bagaimana dan mengapa
 - b) Bertanya untuk meminta penjelasan
 - c) Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis
- f. Berhipotesis
 - a) Mengetahui bahwa adalebih dari satu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian
 - b) Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah

- g. Merencanakan percobaan
 - a) Menentukan alat/bahan/sumber yang akan digunakan
 - b) Menentukan variabel/faktor penentu
 - c) Menentukan apa yang akan diukur, diamati dan dicatat
 - d) Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja
- h. Menggunakan alat dan bahan
 - a) Memakai alat/bahan
 - b) Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat/ bahan
 - c) Mengetahui bagaimana menggunakan alat/bahan
- i. Menerapkan konsep
 - a) Menerapkan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru
 - b) Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi
- j. Melaksanakan percobaan/Eksperimen
 - a) Mengumpulkan data melalui percobaan
 - b) Membuat pola-pola berdasarkan hasil percobaan
- k. Berkomunikasi
 - a) Mengubah bentuk penyajian
 - b) Menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel serta diagram
 - c) Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis
 - d) Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian
 - e) Membaca grafik, tabel atau diagram
 - f) Mendiskusikan hasil kegiatan, suatu masalah atau suatu peristiwa

2.6 Hasil Belajar Siswa

Matlin berpendapat bahwa belajar adalah suatu perubahan tingkah laku yang relatif permanen sebagai hasil dari pengalaman. Selanjutnya dalam konteks sekolah, belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan siswa untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku secara keseluruhan, sebagai hasil pengalaman peserta didik sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya (Akbar &

Hawadi, 2004). Secara umum dapat didefinisikan bahwa hasil belajar merupakan penilaian diri siswa (Young, Klemz, & Murphy, 2003), dan perubahan yang dapat diamati, dibuktikan, dan terukur dalam kemampuan atau prestasi yang dialami oleh siswa sebagai hasil dari pengalaman belajar (Nemeth & Long, 2012).

Menilai hasil belajar berarti aktivitas untuk mendapatkan informasi dalam bentuk apapun yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan tentang hasil belajar peserta didik baik secara kuantitatif maupun secara kualitatif (Bektiarso, 2015:132). Proits mengungkapkan bahwa hasil belajar dapat menggambarkan kemampuan siswa setelah apa yang mereka ketahui dan pelajari (Molstad & Karseth, 2016). Selanjutnya Robert Gagne berpendapat bahwa hasil belajar siswa terbagi menjadi lima kategori yaitu informasi verbal, keterampilan intelektual, keterampilan motorik, sikap dan strategi kognitif (Djiwandono, 2002).

Hasil belajar peserta didik dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal siswa. Faktor internal siswa diantaranya meliputi gangguan kesehatan, cacat tubuh, faktor psikologis (intelegensi, minat belajar, perhatian, bakat, motivasi, kematangan dan kesiapan peserta didik), dan faktor kelelahan. Sedangkan faktor eksternal yang mempengaruhi proses dan hasil belajar siswa meliputi faktor keluarga, sekolah dan masyarakat (Majid, 2008). Menurut Dimiyanti dan Mudjiono (2009:20) hasil belajar dapat berupa banyak pengajaran dan dampak pengiring yang bermanfaat bagi guru dan peserta didik. Hasil belajar merupakan hasil dari suatu interaksi tindak belajar dan tindak mengajar. Dari segi guru, tindak mengajar diakhiri dengan proses evaluasi hasil siswa. Dari segi peserta didik, hasil belajar merupakan berakhirnya penggal dan puncak proses belajar (Dimiyanti dan Mudjiono, 2009:3-4).

Menurut Dimiyanti dan Mudjiono (2009:22-31) terdapat 3 jenis perilaku hasil belajar yang dikenal dengan taksonomi intruksional Bloom yaitu:

- a. Ranah kognitif yang berkenaan dengan hasil belajar intelektual, terdiri dari enam jenis perilaku yaitu pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi. Keenam perilaku ini bersifat hierarkis, artinya perilaku pengetahuan tergolong rendah, dan perilaku evaluasi tergolong tinggi.

- b. Ranah afektif yang berkenaan dengan sikap, terdiri dari lima perilaku yaitu penerimaan, partisipasi, penilaian dan penentuan sikap, organisasi, pembentukan 22 pola hidup. Kelima jenis perilaku tersebut tampak mengandung tumpang tindih dan juga berisi kemampuan kognitif.
- c. Ranah psikomotor yang berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan tindak, terdiri dari tujuh jenis perilaku yaitu persepsi, kesiapan, gerakan terbimbing, gerakan yang terbiasa, gerakan kompleks, penyesuaian pola gerakan, dan kreativitas.

Hasil belajar belajar yang dicapai siswa dipengaruhi oleh dua faktor utama yakni faktor dari dalam diri siswa dan faktor yang datang dari luar diri siswa atau faktor lingkungan (Sudjana, 2002:39). Salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi hasil belajar siswa di sekolah yaitu lingkungan belajar dimana didalamnya terdapat kualitas pengajaran yang mempengaruhi tinggi rendahnya atau efektif tidaknya proses belajar-mengajar dalam mencapai tujuan pengajaran. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan perubahan tingkah laku, pengetahuan dan pengalaman siswa. Dalam penelitian ini, hasil belajar yang berlaku sebagai variabel terikat adalah hasil belajar dalam ranah kognitif dengan instrumen tes hasil belajar di akhir pertemuan. Pada pelaksanaannya penilaian hasil belajar siswa dilakukan dengan tes, baik tes uraian maupun tes obyektif.

2.7 Pokok Bahasan Hukum Newton

Hukum Newton terdiri atas Hukum I Newton, Hukum II Newton dan Hukum III Newton. Berikut akan dijelaskan tentang Hukum Newton.

1. Hukum I Newton



Gambar 2 1 Contoh Hukum I Newton

Seseorang yang sedang mengendarai motor berkecepatan 40 km/jam, maka orang tersebut juga berkecepatan 40 km/jam. Motor dan orang tersebut bergerak searah, dengan kecepatan yang sama. Namun, apabila orang tersebut menginjak rem, badannya akan terdorong kedepan, searah dengan kecepatan motor sebelum direm. Hal tersebut terjadi karena ada kecenderungan tubuh orang tersebut masih bergerak dengan kecepatan 40 km/jam. Keadaan ini disebut dengan kelembaman atau inersia. Konsep kelembaman merupakan konsep I Newton yang berbunyi “Jika resultan gaya yang bekerja pada suatu benda bernilai nol, maka benda yang diam akan tetap diam ($v=0$) dan benda yang bergerak akan tetap bergerak dengan kelajuan tetap ($v=\text{tetap}$)”.

Hukum I Newton merupakan penjelasan hukum inersia atau kelembaman yang pernah dideskripsikan oleh Galileo. Didalam bukunya *Principia*, Newton memberikan penghargaan pada Galileo untuk hukum ini. Konsep kelembaman merupakan sumbangan Galileo, orang percaya bahwa benda yang bergerak dengan sendirinya, cenderung menjadi semakin pelan dan berhenti jika tidak ada energi yang menyebabkan benda terus bergerak. Galileo kemudian melakukan percobaan kembali dengan mengelindingkan bola sehingga bola bergerak naik dan turun pada bidang miring. Jika sebuah bola digelindingkan menuruni bidang miring, kelajuannya bertambah dengan jumlah yang sama dalam selang waktu yang sama. Apabila kemiringan bidang miring dikurangi, bola menggelinding semakin jauh.

Menurut Galileo, jika gaya gesekan dihilangkan, maka bola yang menggelinding naik turun selamanya tanpa mengalami perubahan kelajuan. Sebelum Galileo mencetuskan konsep kelembaman, Aristoteles memberikan gagasannya tentang gerak dan gaya. Aristoteles percaya bahwa untuk mempertahankan gerak benda sepanjang bidang horizontal diperlukan gaya. Menurutnya, keadaan alamiah sebuah benda adalah selalu diam sehingga diperlukan gaya untuk menjaga agar benda tetap bergerak. Aristoteles juga menjelaskan bahwa semakin besar gaya pada sebuah benda, maka kelajuannya semakin besar.

Secara matematis, hukum I Newton dinyatakan:

$$\sum F = 0 \text{ untuk benda diam atau benda yang bergerak lurus beraturan}$$

2. Hukum II Newton



Gambar 2.2 Contoh Hukum II Newton

Perhatikan gambar diatas! Jika mobil bermassa m didorong dengan gaya dorong F , maka mobil akan mengalami percepatan sebesar a . Pada kasus lain, jika mobil dengan massa m didorong lebih dari satu orang, dan setiap orang mengeluarkan gaya F , maka mobil akan bergerak lebih cepat sehingga percepatan mobil yang didorong lebih dari satu orang lebih besar sehingga mobil dapat dipindahkan dengan cepat. Jadi dapat disimpulkan bahwa percepatan mobil dibanding lurus dengan gaya.

$$a \sim F \text{ untuk } m \text{ tetap}$$

Disisi lain, jika massa mobil bertambah besar menjadi $2m$, sedangkan gaya doronnya F , maka percepatannya menjadi $0,5a$ atau menurun. Begitu pula jika massa mobil bertambah menjadi $4m$, dengan gaya dorong F , maka percepatan juga turun menjadi $0,25a$. Hal ini disebabkan karena massa mobil berbanding terbalik dengan percepatan mobil. Semakin besar massa mobil, maka gaya dorong yang diperlukan juga harus semakin besar, agar menimbulkan percepatan yang besar. Secara matematis, hubungan antara percepatan dengan massa dinyatakan sebagai berikut.

$$a \sim \frac{1}{m} \text{ untuk } F \text{ tetap}$$

Hukum II Newton berbunyi sebagai berikut:

“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”.

Secara matematis, hukum II Newton diperoleh dari persamaan matematis momentum yaitu:

$$F = \frac{dP}{dt}$$

$$F = \frac{d}{dt} (mv)$$

$$F = m \frac{dv}{dt} \text{ sedangkan } \frac{dv}{dt} = a$$

Sehingga, diperoleh persamaan matematis hukum II Newton adalah

$$a = \frac{\sum F}{m} \text{ atau } \sum F = ma$$

3. Hukum III Newton



Gambar 2 3 Contoh Hukum III Newton

Jalan kaki merupakan olahraga yang mudah dilakukan agar badan menjadi sehat. Didalam konsep fisika, jalan kaki merupakan salah satu penerapan Hukum III Newton. Ketika berjalan, telapak kaki memberikan gaya aksi dengan menggesek permukaan jalan kebelakang. Permukaan jalan memnerikan gaya reaksi dengan menggesek telapak kaki kedepan, sehingga dapat berjalan ke depan. Hukum III Newton berbunyi “ Apabila sebuah benda mengerjakan gaya aksi kepada benda kedua, maka benda kedua memberikan gaya reaksi terhadap benda

pertama yang besarnya sama tetapi arahnya berlawanan”. Secara matematis Hukum III Newton dinyatakan sebagai berikut:

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

Hukum III Newton memberikan informasi tentang sifat gaya aksi reaksi, yaitu bahwa gaya selalu terjadi berpasangan. Gaya yang bekerja pada sebuah benda berasal dari benda lain yang ada dilingkungannya. Diketahui juga bahwa, ketika benda pertama memberi gaya pada benda kedua, benda kedua juga akan memberi gaya pada benda pertama. Karena itu, Hukum III Newton juga disebut sebagai hukum interaksi atau hukum aksi reaksi (Nugroho, A Prasetyo, *et al*, 2013:145-152).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penentuan daerah penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling area*, artinya daerah yang sengaja dipilih dengan tujuan dan pertimbangan tertentu, diantaranya adalah keterbatasan waktu, tenaga, dan dana sehingga tidak dapat mengambil sampel yang besar dan jauh (Arikunto, 2010:183). Adapun tempat dari pelaksanaan penelitian ini direncanakan di SMA Muhammadiyah 3 Jember dengan waktu pelaksanaan pada semester genap tahun ajaran 2017/2018 dengan pokok bahasan Hukum Newton.

3.2 Jenis dan Desain Penelitian

3.2.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen merupakan penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang dikendalikan (Sugiyono, 2013:107). Penelitian ini dilakukan dengan cara memberikan perlakuan berupa model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana pada kelas eksperimen untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains siswa.

3.2.2 Desain Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan penelitian *true eksperimen*. Ciri utama *true eksperimen* adalah sampel yang digunakan untuk eksperimen maupun sebagai kelompok kontrol diambil secara random dari populasi tertentu. Peneliti juga menggunakan desain penelitian *Pretest Posttest Control Group Design*. Menurut Sugiyono (2014:76) dalam desain ini terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara random (R). Kelompok pertama diberi perlakuan (X) dan kelompok yang lain tidak diberi perlakuan. Kelompok yang mendapat perlakuan disebut dengan kelompok eksperimen dan kelompok yang tidak mendapat perlakuan disebut dengan kelompok kontrol. Rancangan penelitian dijelaskan pada Gambar 3.1 berikut:

R	O ₁	X	O ₃
R	O ₂		O ₄

Gambar 3.1 Rancangan penelitian

(Sumber : Sugiyono, 2013:112)

Keterangan:

X = Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing menggunakan Alat Percobaan Sederhana

O₁ = O₃ dan O₂ = O₄

O₁ = *pretest* untuk kelas eksperimen

O₃ = *posttest* untuk kelas eksperimen

O₂ = *pretest* untuk kelas kontrol

O₄ = *posttest* untuk kelas kontrol

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi Penelitian

Menurut Sugiyono (2013:117), populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh penelitian dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi yang dipakai dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Muhammadiyah 3 Jember tahun ajaran 2017/2018.

3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2013:118). Sebelum pengambilan sampel, terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas. Setelah sampel terbukti homogen, maka sampel dipilih menggunakan metode *cluster random sampling*. Sampel dalam permasalahan ini adalah sampel yang berkorelasi, dua kelas yang memiliki persamaan jurusan dari semua kelas dalam populasi, yaitu satu kelas eksperimen dan kelas lainnya sebagai kelas kontrol.

Uji homogenitas dalam pengambilan sampel menggunakan analisis varian menggunakan program SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) versi 22 terhadap populasi dengan analisis ANOVA (*Analisis of Variance*). Data yang digunakan untuk homogenitas adalah data nilai hasil *pretest* pada sebelumnya. Apabila populasi dinyatakan homogen, teknik pengambilan sampel dilakukan dengan cara *cluster random sampling*. *cluster random sampling* adalah pengambilan sampel secara random dimana populasi dibagi menjadi beberapa *cluster* dan masing-masing *cluster* merupakan individu yang homogen sehingga pengambilan sampel dapat dilakukan dengan menggunakan undian yaitu satu kelas untuk kelas eksperimen yang akan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana sedangkan satu kelas yang lain sebagai kelas kontrol yang akan menggunakan model pembelajaran yang biasa digunakan guru fisika disekolah. Jika populasi tidak homogen, maka penentuan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* yaitu sengaja menentukan dua kelas yang memiliki rata-rata *pretest* yang sama atau hampir sama sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol (Sugiyono, 2014:85).

3.4 Definisi Operasional Variabel Penelitian

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

3.4.1 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel yang digunakan yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel terikat (Sugiyono 2009:39). Variabel bebas pada penelitian ini adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana. Sedangkan variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini adalah hasil belajar siswa dan keterampilan proses sains siswa.

3.4.2 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional diberikan untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam pengertian yang meluas ataupun perbedaan persepsi dalam penelitian. Definisi operasional dalam penelitian ini adalah:

a. Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing menggunakan Alat Percobaan Sederhana

Model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana secara operasional sebagai suatu kegiatan pembelajaran yang diawali dengan menyajikan permasalahan yang menggunakan alat percobaan sederhana yang akan menimbulkan beberapa pertanyaan, membuat hipotesis, merancang percobaan, melakukan percobaan untuk memperoleh informasi, mengumpulkan dan menganalisis data, dan membuat kesimpulan.

b. Hasil Belajar Siswa

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

c. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains dalam penelitian ini secara operasional didefinisikan sebagai skor hasil observasi dan penilaian LKS siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Penelitian melalui observasi didapat selama siswa melakukan kegiatan percobaan. Sedangkan penilaian melalui teknik penilaian LKS didapat dari LKS yang digunakan dalam percobaan.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data yang relevan, akurat, dan sesuai dengan tujuan penelitian. Terdapat beberapa teknik pengumpulan data yang peneliti gunakan dalam penelitian. Teknik dan instrumen pengumpulan data

keterampilan proses sains dan data hasil belajar siswa akan diuraikan dalam subbab tersendiri:

3.5.1 Data Keterampilan Proses Sains

a. Indikator Keterampilan Proses Sains

Indikator keterampilan proses sains yang dapat diukur dalam penelitian ini merupakan bagian dari indikator-indikator dalam keterampilan proses terintegrasi yang dapat muncul melalui tes tertulis. Keterampilan proses sains diperoleh melalui 2 teknik yakni teknik observasi dan teknik penilaian LKS, yang masing-masing aspeknya meliputi:

Tabel 3 1 Keterampilan Proses Sains melalui Teknik Observasi

Keterampilan	Aspek	Indikator
Dasar	Mengamati	Mengamati sesuatu/ benda yang digunakan pada saat melakukan percobaan
	Mengomunikasikan	Melakukan interaksi antara guru dengan siswa atau siswa pada saat kegiatan pembelajaran
Terintegrasi	Melakukan eksperimen	Melakukan percobaan sesuai dengan langkah percobaan

Tabel 3 2 Keterampilan Proses Sains melalui Penilaian LKS

Keterampilan	Aspek	Indikator
Dasar	Menyimpulkan	Mengaitkan hasil percobaan dengan pengalaman atau pengetahuan yang telah diketahui
Terintegrasi	Menyusun hipotesis	Merancang cara-cara untuk menguji hipotesis
	Mengumpulkan dan mengolah data	a. Menyusun data yang telah diperoleh pada saat melakukan percobaan b. Membuat kesimpulan sesuai dengan batas yang diperoleh pada saat melakukan percobaan
	Membuat data tabel	Menyajikan data dalam bentuk tabel yang diperlukan pada percobaan
	Membuat grafik	Menyajikan data dalam bentuk grafik dengan suatu variabel yang diperlukan pada percobaan

b. Instrumen Pengumpulan Data Keterampilan Proses Sains

Instrumen pengumpulan data keterampilan proses sains diukur melalui penilaian LKS dan lembar observasi. Penilaian LKS digunakan untuk mengetahui keterampilan proses sains siswa yang tidak dapat diamati pada saat pembelajaran. Lembar observasi digunakan untuk melihat keterampilan proses sains siswa selama eksperimen berlangsung. Aspek-aspek keterampilan proses sains tersebut akan muncul pada saat proses pembelajaran.

c. Prosedur Pengumpulan Data Keterampilan Proses Sains

Dalam penelitian ini, keterampilan proses sains siswa diukur menggunakan penilaian LKS dan observasi. Penilaian LKS berupa peserta didik diberikan LKS pada saat melakukan eksperimen. Adapun indikator keterampilan proses sains diperoleh melalui penilaian LKS yaitu menyusun hipotesis, menginterpretasi, mengumpulkan dan mengolah data, mengklasifikasikan dan menyimpulkan. Sedangkan untuk instrumen keterampilan proses sains yang diukur menggunakan lembar observasi dilakukan pada saat proses pembelajaran berlangsung oleh observer. Observer mengamati keterampilan proses sains siswa sesuai dengan lembar observasi yang telah disiapkan. Observer terdiri dari 3 orang, dimana satu observer mengamati satu kelompok kecil yang terdiri dari 6 orang siswa.

d. Jenis Data yang Diperoleh

Jenis data keterampilan proses sains yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data interval berupa hasil skoring tes keterampilan proses sains perolehan siswa setelah kegiatan belajar mengajar berlangsung.

3.5.2 Data Hasil Belajar Siswa

a. Indikator Hasil Belajar Siswa

Indikator dalam hasil belajar dalam penelitian mencakup ranah kognitif menurut Taksonomi Bloom, yaitu meliputi : pengetahuan (C1), pemahaman (C2), penerapan (C3), analisis (C4), evaluasi (C5), dan membuat (C6).

b. Instrumen Hasil Belajar Siswa

Pengumpulan data hasil belajar siswa yang digunakan berupa test. Jenis test yang digunakan dalam penelitian ini adalah adalah *posttest* dalam bentuk soal objektif (pilihan ganda) dan subjektif (uraian) dengan jumlah soal sebanyak 15

soal terdiri 10 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian. *Posttest* (tes hasil belajar) bertujuan untuk mengetahui hasil belajar yang dicapai siswa setelah mengikuti proses belajar mengajar.

c. Prosedur Pengumpulan Data Hasil Belajar Siswa

Posttest diberikan di akhir pembelajaran setelah menuntaskan 1 KD (Kompetensi Dasar) baik pada kelas kontrol maupun pada kelas eksperimen. Prosedur pengumpulan data hasil belajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Menyusun instrumen test hasil belajar (*post-test*)
- b) Melaksanakan kegiatan *posttest* kepada siswa
- c) Menilai hasil belajar siswa dan tabulasi data

d. Jenis Data yang Diperoleh

Data hasil belajar pada ranah kognitif dalam penelitian ini diperoleh dari nilai *posttest* merupakan jenis data interval yaitu data yang berasal dari kategori yang diurutkan atribut tertentu, dimana jarak antara setiap kategori adalah sama.

3.5.3 Data Pendukung

a. Wawancara

Melalui wawancara, seorang peneliti dapat mengetahui sikap, pandang, minat, dan kemampuan seseorang terhadap suatu hal. Wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini adalah wawancara bebas terpimpin, dimana responden atau informan akan diberi kebebasan dalam mengutarakan pendapatnya tetapi dibatasi oleh batas-batas yang telah disiapkan pewawancara (Arikunto, 2010:156)

Jenis wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini adalah wawancara bebas. Wawancara ini bertujuan pada siswa kelas eksperimen, kontrol, dan guru bidang studi fisika kelas X. Instrumen yang digunakan adalah pedoman wawancara untuk mengetahui tanggapan guru maupun siswa terhadap penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana.

b. Dokumentasi

Adapun dokumentasi yang diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Jumlah siswa kelas X program ilmu pengetahuan alam
- 2) Daftar nama responden yaitu siswa kelas X program IPA di SMA Muhammadiyah 3 Jember
- 3) Nilai *pretest* kelas X program IPA pada bab yang akan dijelaskan sebagai data untuk uji homogenitas dalam menentukan sampel kelas eksperimen dan kelas kontrol
- 4) Foto kegiatan belajar mengajar pada saat penelitian berlangsung
- 5) Skor keterampilan proses sains siswa dari hasil observasi dan isian LKS
- 6) Nilai *posttest* hasil belajar siswa

c. Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Arikunto,2010:193). Tes yang dipakai peneliti adalah *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dilakukan untuk mengetahui bahwa kelas yang dijadikan sampel dalam penelitian ini adalah homogen, yang diberikan sebelum pertemuan pertama. *Posttest* dilakukan untuk mengetahui hasil belajar siswa yang diberikan pada akhir pembelajaran.

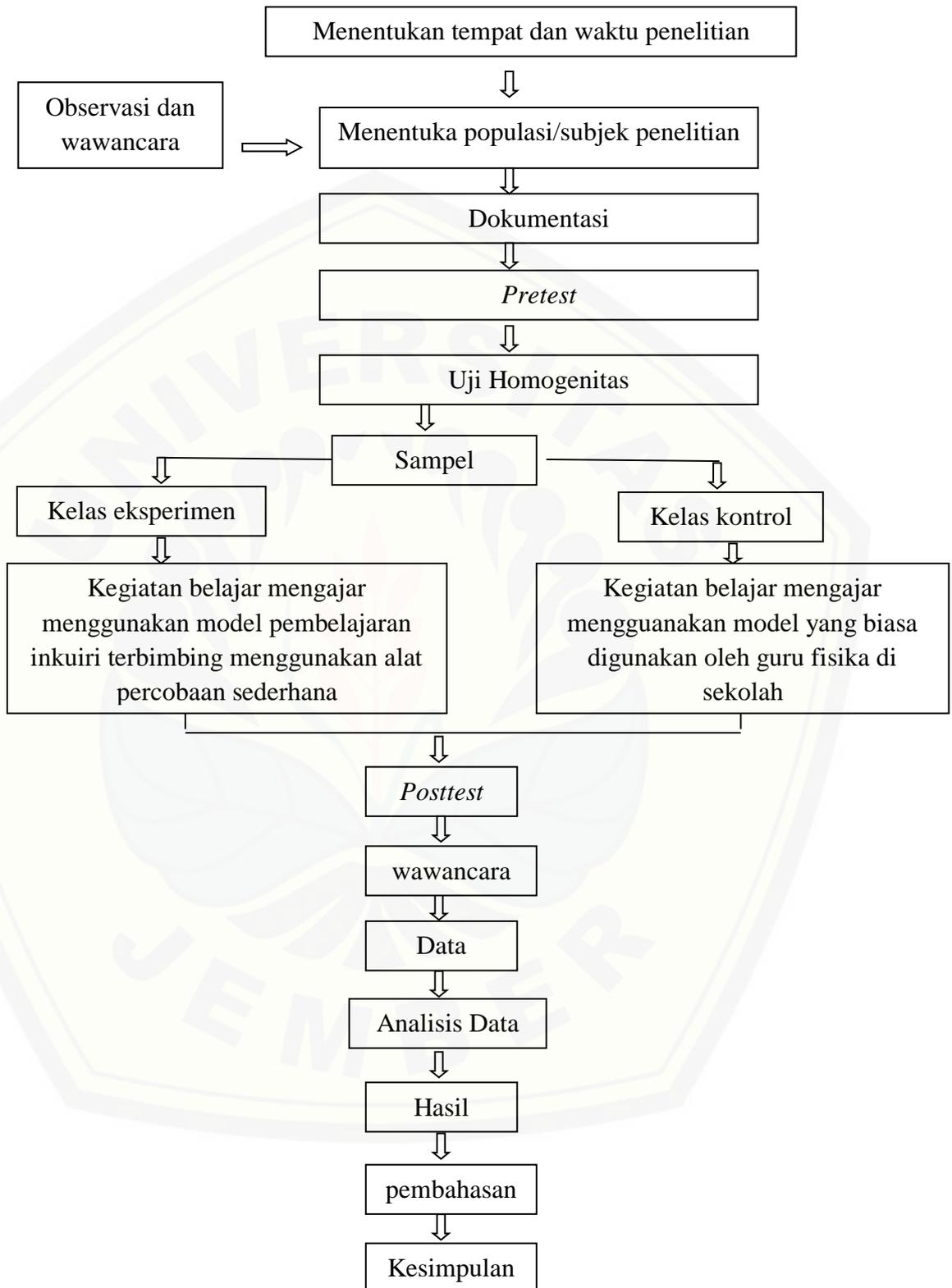
3.6 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang akan dilakukan peneliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Persiapan penelitian, meliputi kegiatan penyusunan proposal dan instrumen penilaian
- b. Menentukan tempat dan waktu penelitian. Menentukan daerah penelitian dengan metode *purposive sampling area*
- c. Menentukan populasi / subjek penelitian melalui observasi dan wawancara
- d. Mengumpulkan data-data melalui dokumentasi dari guru mata pelajaran terkait berupa daftar nama siswa kelas X

- e. Melakukan *pretest* pada kelas X;
- f. Mengadakan uji homogenitas untuk mengetahui kelas mana yang homogen;
- g. Menentukan sample penelitian yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan teknik *cluster random sampling*
- h. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan alat praktikum sederhana pada kelas eksperimen dan model yang biasa digunakan oleh guru fisika pada kelas kontrol
- i. Melakukan observasi selama pembelajaran berlangsung pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui keterampilan proses sains siswa
- j. Melakukan *posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol pada akhir pembelajaran untuk mengetahui hasil belajar siswa pada ranah kognitif
- k. Melakukan wawancara pada siswa dan guru sebagai data pendukung penelitian
- l. Menganalisis data yang diperoleh dari penelitian
- m. Membahas hasil dan analisis data penelitian
- n. Membuat kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan

Berikut merupakan rancangan, maka alur rancangan penelitian seperti pada gambar 3.2 sebagai berikut:



Gambar 3.2 Alur Penelitian

3.7 Teknik Analisis Data

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya pada bab pendahuluan, maka dapat ditentukan metode analisis data yaitu sebagai berikut.

3.7.1 Analisis Data Keterampilan Proses Sains

Mendeskripsikan keterampilan proses sains siswa selama menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana yang melalui teknik observasi dan teknik penilaian LKS dapat menggunakan rumus dibawah ini, yaitu sebagai berikut:

$$KPS_{obs} = \frac{\sum skor}{\sum skorMaks} \times 100\% \quad (3.1)$$

Dan

$$KPS_{pLKS} = \frac{\sum skor}{\sum skorMaks} \times 100\% \quad (3.2)$$

Keterangan:

KPS = Nilai akhir keterampilan proses sains

KPS_{pLKS} = Nilai keterampilan proses sains siswa melalui penilaian LKS

KPS_{obs} = Nilai keterampilan proses sains siswa melalui observasi

Dengan kriteria keterampilan proses sains yang terdapat pada tabel 3.4.

Tabel 3 3 Kriteria Keterampilan Proses Sains Siswa

Persentase	Kriteria
$75\% < skor \leq 100\%$	Sangat baik
$55\% < skor \leq 75\%$	Baik
$40\% < skor \leq 55\%$	Cukup baik
$skor \leq 40\%$	Tidak baik

(Widayanto,2009)

3.7.2 Analisis Data Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar siswa pada penelitian ini pada aspek kognitif yang diwujudkan dalam bentuk *posttest*. Hasil belajar siswa dapat di analisis menggunakan dua cara yaitu, sebagai berikut:

1. Cara Manual

Cara perhitungan manual menggunakan uji hipotesis komparatif rata-rata dua sampel yaitu menggunakan uji *t-test*. Secara matematis dapat dilihat persamaan *T-test* sebagai berikut:

$$t_{test} = \frac{M_x - M_y}{\sqrt{\left(\frac{\sum x^2 + \sum y^2}{N_x + N_y - 2}\right) \left(\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y}\right)}} \quad (3.3)$$

Keterangan:

M_x = nilai rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen

M_y = nilai rata-rata hasil belajar siswa pada kelas kontrol

$\sum x^2$ = jumlah kuadrat deviasi nilai kelas eksperimen

$\sum y^2$ = jumlah kuadrat deviasi nilai kelas kontrol

N_x = banyaknya sampel pada kelas eksperimen

N_y = banyaknya sampel pada kelas kontrol

Ho: Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol

Ha: Terdapat perbedaan nilai yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol

Hasil dari perhitungan manual menggunakan rumus *t-test* tersebut selanjutnya dibandingkan dengan harga t tabel.

- a. Harga t hitung < t tabel, maka Ho diterima dan Ha ditolak sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol

- b. Harga t hitung $>$ t tabel, maka H_0 ditolak dan H_a diterima sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol (Sugiyono, 2013:122-124).

2. Komputer

Cara yang kedua dalam analisis data hasil belajar siswa yaitu melalui bantuan komputer. Didalam komputer terdapat aplikasi yang disebut SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*). Berikut ini merupakan langkah-langkah dalam menganalisis data hasil belajar siswa antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol:

- a. Hipotesis statistik tentang hasil belajar siswa adalah sebagai berikut:

$H_0 = H_0 : \mu_E = \mu_K$ (skor rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol)

$H_1 = H_1 : \mu_E > \mu_K$ (skor rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol)

- b. Taraf nyata

Taraf nyata (α) = 5% (0,05)

- c. Kriteria penilaian

a) Jika p (signifikansi) $>$ 0,05 maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_1) ditolak.

b) Jika p (signifikansi) \leq 0,05 maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima

- d. Uji normalitas

Pertama, data diuji normalitas menggunakan *One-Sample-Kolmogorof-Smirnov* dengan SPSS 22. Setelah data terbukti normal, maka analisis data selanjutnya menggunakan uji *Independent-SampelT-test* dengan prosedur sebagai berikut:

- a) Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 22, kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja tersebut.

i. Variabel Pertama : Kelas Eksperimen

Tipe Data : Numeric, Width 8, Decimals 0

- ii. Variabel Kedua : Kelas Kontrol
Tipe Data : Numeric, Width 8, Decimals 0
- b) Memasukkan semua data pada **Data View**.
- c) Pada toolbar menu.
 - i. Pilih menu **Analyze** → **Nonparametric Tests** → **1-Sample K-S**
 - ii. Klik variabel **eksperimen**, pindahkan ke **Test Variable List** dan klik variabel **kontrol** pindahkan ke **Test Variabel List**.
 - iii. Selanjutnya klik **Options**
 - iv. Pada **Statistics**, klik **Descriptive**, lalu klik **Continue**
 - v. Pada **Test Distribution** klik **Normal**
 - vi. Klik **OK**
- e. Uji *Independent-Sampel T-test*
 - a) Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 22, kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja tersebut.
 - i. Variabel Pertama : Kelas
Tipe Data : Numeric, Width 8, Decimals 0
 - ii. Variabel Kedua : Nilai
Tipe Data : Numeric, Width 8, Decimals 0
 - iii. Untuk variabel kelas, pada kolom **Values** di klik, kemudian akan keluar tampilan **Values Labels**.
 - Pada **Value** diisi 1 kemudian pada **Label** diisi **eksperimen**, lalu klik **Add**.
 - Pada **Value** diisi 2 kemudian pada **Label** diisi **kontrol**, lalu klik **Add**.
 - b) Memasukkan semua data pada **Data View**
 - c) Pada toolbar menu
 - i. Pilih menu **Analyze** → **Compare Means** → **Independent-Sample T-Test**, selanjutnya akan muncul tampilan jendela *independent –Sample T-test*.
 - ii. Klik Variabel **nilai** pindahkan **Test Variabel(s)**, klik variabel **kelas** pindahkan ke **Grouping Variable**.

- iii. Selanjutnya klik **Define Groups**, kemudian akan keluar tampilan **Define Groups**
- iv. Pada **Use specified values**, **Group 1** diisi 1, **Group 2** diisi 2, lalu klik **Continue**
- v. Klik **OK**

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa cara untuk menganalisis data hasil belajar ada dua yaitu melalui perhitungan manual dan melalui komputer. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan analisis data secara komputer dengan bantuan SPSS versi 22. Pertama, data diuji normalitas menggunakan *One-Sample-Kolmogorof-Smirnov* dengan SPSS 22. Setelah data terbukti normal, maka analisis data selanjutnya menggunakan uji *Independent-SampelT-test*. Uji Hipotesis Penelitian Hasil Belajar Siswa yaitu “Model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana pada pokok bahasan hukum Newton berpengaruh terhadap hasil belajar siswa SMA”.

3.7.3 Analisis Data Kompetensi Sikap

Mendeskripsikan kompetensi sikap peserta didik selama menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana dapat menggunakan persentase kompetensi sikap siswa dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Skor Maksimal}} \times 4$$

Kategori nilai sikap sosial siswa adalah:

Sangat Baik (SB) : apabila memperoleh Skor Akhir: $3,50 < \text{Skor Akhir} \leq 4,00$

Baik (B) : apabila memperoleh Skor Akhir: $2,50 < \text{Skor Akhir} \leq 3,50$

Cukup (C) : apabila memperoleh Skor Akhir: $1,50 < \text{Skor Akhir} \leq 2,50$

Kurang (K) : apabila memperoleh Skor Akhir: $1,00 < \text{Skor Akhir} \leq 1,50$

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

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

- a. Ada pengaruh signifikan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana terhadap kompetensi pengetahuan peserta didik pada pembelajaran fisika kelas X SMA Muhammadiyah 3 Jember.
- b. Kemampuan keterampilan proses sains peserta didik melalui penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana meningkat pesat pada pembelajaran fisika kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember. Berdasarkan penilaian pada ketiga percobaan dapat diketahui bahwa dari percobaan pertama (hukum I newton) ke percobaan kedua (hukum II newton) mengalami peningkatan dari yang semula 85,58 menjadi 88,61 dan dari percobaan ketiga (hukum III newton) mengalami peningkatan dari percobaan kedua yang semula 88,61 menjadi 95,18. Rata-rata nilai keterampilan proses sains peserta didik secara klasikal adalah sebesar 90 termasuk dalam kategori sangat baik.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh, maka saran yang diberikan sebagai berikut:

- a. Bagi guru, dalam pembelajaran fisika diharapkan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing yang disertai metode, media maupun teknik yang sudah dipersiapkan dengan baik sehingga membuat peserta didik merasa nyaman dan termotivasi untuk mengikuti pembelajaran. Namun dalam menerapkan model inkuiri terbimbing seorang guru harus bisa memperhatikan alokasi waktu agar pembelajaran menjadi efektif.
- b. Bagi peneliti lain, hasil penelitian inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana ini diharapkan dapat dijadikan landasan untuk

penelitian lebih lanjut mencoba dan mengkombinasikan model inkuiri terbimbing dengan media pembelajaran yang lebih inovatif.

- c. Bagi program studi, hasil penelitian ini dapat dijadikan dokumentasi skripsi dalam bidang eksperimen pendidikan.



DAFTAR PUSTAKA

- Majid, A. 2008. *Perencanaan Pembelajaran, Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Jakarta: PT. Rosda Karya.
- Akbar, R dan Hawadi. 2004. *Akselerasi A-Z, Program Percepatan Belajar dan Anak Berbakat Intelektual*. Jakarta : Grasindo.
- Ambarsari, W dan Santoso, M. 2013. Penerapan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Ketereampilan Proses Sains Dasar Pada Pelajaran Biologi Siswa Kelas VIII SMP Negeri 7 Surakarta. *Pendidikan Biologi Vol. 5, No. 1, 81-95*.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bektiarso, S. 2015. *Stratgi Pembelajaran*. Yogyakarta: LaksBang PRESSindo.
- BSNP.(2016). *Permendiknas No.22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menengah*. Jakarta:Depdiknas.
- Conny, S., Tangyong, A.F., Belen, S., Matahelemual, Y, & Suseluardjo, W. 1992. *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta : Gramedia.
- Dahar, R.W. 1986. *Pengelolaan Pengajaran Kimia*. Bandung: Universitas Terbuka.
- Damayanti, D.S., Ngazizah, N.,& Setyadi, K.E. 2013. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing untuk Mengoptimalkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Listrik Dinamis SMA Negeri 3 Purworejo Kelas X Tahun Pelajaran 2012/2013. *Radiasi-Pendidikan Fisika*. 3(1). 58-62.
- Darmadi, H. 2011. *Mretode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Alfabeta.
- Depdiknas. 2003. *Kurikulum 2004 Standar Kompetensi Sekolah Dasar*. Jakarta: Depdiknas.

- Dimiyati dan Mudjiono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta dan Depdikbud.
- Djiwandono. 2002. *Pentingnya Motivasi Belajar*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Fathiye, K dan Cigdem, S. Developing Worksheet Based on Science Procces Skills: Factors Affecting Solubility. *Asia-Pasific Foarum on Science and Theacing Vol. 10, 2009, hal. 2*.
- Gulo,W. 2002. *Strategi Belajar-Mengajar* . Jakarta : PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Gulo, W. 2004 . *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Grasindo.
- Hanifah dan Suhana. 2012. *Konsep Strategi dan Mental Vocational Skill*. Yogyakarta: Diva Press.
- Hidayatullah, F.M. 2011. “Menjadi Guru Sejati”. *Makalah disajikan pada Seminar Nasioanl Himpunan Mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP*. Sukarta: Universitas Sebelas Maret.
- Hosnan. 2014. *Pendekatan Sainifik dan Kontektual dalam Pembelajaran Abaf 21 kunci Sukses Implementasi Kurikulum 2013*. Bogor: Ghaila Indonesia.
- Jauhar, M. 2011. *Implementasi PAIKEM dari Behavioristik sampai Konruktivistik sebuah Pngembangan Pembelajaran Berbasis CTL*. Jakarta : Prestasi Pustakaraya.
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoum, E. 2009. *Models of Teaching: Model-model Pengajaran (Edisi Kedelapan)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Jufri, W.H.A. 2013. *Belajar dan Pembelajaran Sains*. Bandung: Pustaka Reka Cipta.
- Kamdi, W. 2007. *Model-model Pembelajaran Inovatif*. Malang: Universitas Malang.

- Mulyasa, E. 2006. *Menjadi Guru Profesional: Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Bandung: Rodakarya.
- Molstad, C. E., & Karseth, B. 2016. National Curricula in Norway and Finland: The Role of Learning Outcomes. *European Educational Research Journal* , 15 (3), 329-344.
- Nemeth, J., & Long, J. G. (2012). Assessing Learning Outcomes in U.S. Planning Studio Courses. *Journal of Planning Education and Research* , 32 (4), 476-490.
- Nugraha, Ari P, Indarti & Syifa, N.H. 2016. *Fisika Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam SMA/MA Kelas X*. Surakarta : Mediatama
- Prambudi, K. 2010. *Model Inkuiri Terbimbing*. Jakarta : Kencana Pernada Media Group.
- Putri, H., Indrawati., & I Ketut Mahardika. 2016. Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing disertai Teknik Peta Konsep dalam Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol.4 No.4, Maret 2016, hal. 321-326.
- Rahayu, P., Sriyono & Ngazizah, N. Pengembangan Worksheet dengan Pendekatan Guided Inquiry pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor untuk Mengoptimalkan Domain Proses Sains Siswa Kelas X SMAN 11 Purworejo Tahun Pelajaran 2012/2013. *Radiasi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo*. 3(1), 78-82.
- Rohandi. 1998. "Memberdayakan Anak Melalui Pendidikan Sains" dalam *Sumaji, dkk.: Pendidikan Sains yang Humaniora*. Yogyakarta: Kanisius.
- Rofiq, A. 2010. *Analisis Indeks Bias pada Pengukuran Konsentrasi Larutan Sukrosa (C₁₁H₂₂O₁₁) Menggunakan Portable Brix Meter*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Roestiyah, N.K. 2008. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Rustaman, N. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: Universitas Pendiidkan Indonesia.

- Sanjaya, W. 2008. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta : Kencana Prenada Media Group.
- Sanjaya, W. 2010. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta : Kencana Prenada Media Group.
- Saputra, O., Nurjannah., dan Mansyur, J. 2016. Pendidikan *Problem Based Learning* menggunakan Praktikum Alat Sederhana terhadap Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa SMA Negeri 7 Palu. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako, Vol.2 No.2, hal. 41*.
- Sudjana. 2002. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Sinar Baru Algesindo.
- Sudjana. 2010. *Strategi Pembelajaran*. Bandung: Falah.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Manajemen*. Bandung : CV. Alfabeta.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung : CV. Alfabeta.
- Sumaji. 1998. *Pendidikan Sains yang Humanistik*. Yogyakarta: Kasinus.
- Suparno, P. 1997. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta:Kanisius.
- Supriyono, R. 2010. *Desain Komunikasi Visual*. Yogyakarta. Andi.
- Suryosubroto. 2009. *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Susiwi, S. 2009. Alternative Worksheet for Enhancing Students ' Formal Thinking in Chemistry Laboratory Activities. Lecture of Chemistry Education, Indonesia University of Education (IUE). Disajikan pada "The 2nd International Conference on Lesson Study" . Bandung: UPI.

- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Trianto. 2012. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Trianto. 2014. *Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Widayanto. 2009. Pengembangan Keterampilan Proses dan Pemahaman Siswa Kelas X melalui Kit Optik. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. Vol. 5, No. 1, Januari 2009.
- Wijayanti. 2010. Eksplorasi Kesulitan Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Cahaya Dan Upaya Peningkatan Hasil Belajar Melalui Pembelajaran Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Pendidikan Fisika*. ISSN: 1693-1246. Hal 1-5, Januari 2010.
- Young, M. E., Klemz, B. R., & Murphy, J. W. (2003). Enhancing Learning Outcomes: The Effects of Instructional Technology, Learning Style, Instructional Methods and Student Behavior. *Journal of Marketing Education* , 25, 130.
- Zulfiani. 2009. *Strategi Pembelajaran Sains*. Jakarta: Lembaga Penelitian UIN Syarif Hidayatulloh.

LAMPIRAN A. MATRIK PENELITIAN

MATRIK PENILAIAN

Nama : Nurlia Fitasari

NIM : 140210102023

RG : *Mechanics and Wave Learning*

Judul	Tujuan Penelitian	Jenis Penelitian	Sumber Data	Teknik Pengambilan Data	Analisis Data	Alur Penelitian
Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Menggunakan Alat Percobaan Sederhana pada Pokok Bahasan Hukum Newton terhadap	1. Mengkaji model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana pada pokok bahasan hukum Newton berpengaruh	1. Jenis penelitian: eksperimen 2. Penentuan daerah: <i>purposive sampling area</i> 3. Penentuan sampel penelitian: <i>cluster random sampling</i> 4. Desain penelitian: <i>pretest</i>	1. Responden penelitian adalah siswa kelas X SMA 2. Informasi dari guru bidang studi fisika dan siswa kelas X 3. Dokumentasi: nama dan nilai ujian kelas X SMA	1. Data Keterampilan Proses Sains: teknik observasi dan teknik penilaian LKS 2. Data Hasil Belajar Siswa: <i>pretest dan post test</i>	1. Analisis Data Keterampilan Proses Sains: a. Analisis data teknik observasi: $KPS_{obs} = \frac{\sum skor}{\sum skorMaks} \times 100\%$ b. Analisis data teknik penilaian LKS: $KPS_{pLKS} = \frac{\sum skor}{\sum skorMaks} \times 100\%$ Keterangan: KPS = Nilai akhir	

<p>Hasil Belajar Siswa dan Keterampilan Proses Sains Siswa di SMA</p>	<p>terhadap hasil belajar siswa di SMA. 2. Mengkaji model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana pada pokok bahasan hukum Newton berpengaruh terhadap keterampilan proses sains di SMA.</p>	<p><i>posttest control group design</i></p>	<p>4. Rujukan: Buku Pustaka/literatu 5. Jurnal Penelitian</p>	<p>keterampilan proses sains KPS_{pLKS} = Nilai keterampilan proses sains siswa melalui penilaian LKS KPS_{obs} = Nilai keterampilan proses sains siswa melalui observasi 2. Analisis Data Hasil Belajar: a. Uji hipotesis Untuk menguji hipotesis penelitian menggunakan <i>Independent –Sample t-test</i> dengan bantuan SPSS 22. Dengan rumusan hipotesis: 1) Hipotesis statistic: $H_0 : \mu_E = \mu_K$(skor rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol) $H_i : \mu_E > \mu_K$ (skor rata-rata hasil belajar siswa kelas</p>	
---	---	---	---	--	--

				<p>eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol)</p> <p>2) Kriteria pengujian:</p> <p>a. Jika $p \text{ (sig)} < 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_i) diterima.</p> <p>b. Jika $p \text{ (sig)} > 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_i) ditolak</p> <p>Keterangan:</p> <p>μ_E = skor rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen</p> <p>μ_K = skor rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol</p>	
--	--	--	--	---	--

LAMPIRAN B. SILABUS MATA PELAJARAN FISIKA

**SILABUS MATA PELAJARAN FISIKA
SEKOLAH MENENGAH ATAS/ MADRASAH ALIYAH
(SMA/MA)**

Materi : Hukum Newton Gerak
Kelas / Semester : X / Genap
Tahun Pelajaran : 2017/2018

Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agaman yang dianutnya.

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

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

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyajikan dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian				Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk instrumen	Contoh Instrumen	Alokasi waktu	
1.1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. 2.1 Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan	Hukum Newton: • Hukum Newton tentang gerak • Penerapan Hukum Newton dalam kejadian sehari-hari	<ul style="list-style-type: none"> Mengamati peragaan benda diletakkan di atas kertas kemudian kertas ditarik perlahan dan ditarik tiba-tiba atau cepat, peragaan benda ditarik atau didorong untuk menghasilkan 	1.1.1 Menunjukkan rasa syukur terhadap Tuhan Yang Maha Esa atas ciptaanNya yang sempurna. 2.1.1 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu, jujur, teliti, cermat, tekun, bertanggung jawab, kritis, dan peduli dalam proses pembelajaran				7 JP	Referensi: 1. Buku Fisika SMA kelas X 2. LKS Alat & Bahan:

<p>menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.</p> <p>3.7 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus</p> <p>4.7 Melakukan percobaan</p>		<p>gerak, benda dilepas dan bergerak jatuh bebas, benda ditarik tali melalui katrol dengan beban berbeda</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan tentang sifat kelembaman (<i>inersia</i>) benda, hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda, gaya aksi reaksi, dan gaya gesek • Mendemonstrasikan dan atau melakukan percobaan hukum 1, 2, dan 3 Newton • Menghitung 	<p>3.7.1 Menjelaskan bunyi hukum Newton</p> <p>3.7.2 Menguraikan gaya-gaya yang bekerja pada suatu dalam hukum I Newton</p> <p>3.7.3 Menganalisis gaya-gaya yang bekerja pada suatu dalam hukum I Newton</p> <p>3.7.4 Menampilkan peristiwa kehidupan sehari-hari yang terkait dengan hukum I Newton</p> <p>3.7.5 Menjelaskan persamaan matematis hukum II Newton</p> <p>3.7.6 Menghitung soal-soal yang terkait dengan</p>	<p>Tes tertulis</p>	<p><i>Posttest</i></p>	<p>Lampiran</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kelereng 2. Kerta HVS 3. Meja 4. Mobil mainan 5. Bidang luncur 6. <i>Stopwatch</i> 7. Beban pemberat 8. Balok 9. Benang 10. Neraca Pegas
--	--	---	---	---------------------	------------------------	-----------------	--

<p>berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisisnya</p>		<p>percepatan benda dalam sistem yang terletak pada bidang miring, bidang datar, gaya gesek statik dan kinetik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mempresentasikan hasil percobaan hukum 1, 2, dan 3 Newton 	<p>hukum II</p> <p>3.7.7 Menganalisis penyebab benda dapat bergerak pada hukum II Newton</p> <p>3.7.8 Menghubungkan pengaruh massa antara percepatan terhadap gaya yang dihasilkan yang terkait dengan hukum II Newton</p> <p>3.7.9 Membuat peristiwa yang terkait dengan hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.7.10 Menganalisis gaya-gaya yang bekerja pada benda yang terkait dalam hukum III Newton</p>					
---	--	--	--	--	--	--	--	--

			3.7.11 Menampilkan peristiwa kehidupan sehari-hari yang terkait dengan hukum III Newton					
			4.7.1 Melakukan peristiwa yang terkait dengan hukum I, II, dan III Newton	Observasi Penilaian LKS	Lembar Observasi LKS (Keterampilan Proses Sains)	Lampiran Lampiran		

LAMPIRAN C. KISI-KISI PRETEST DAN POSTTEST**C1. KISI-KISI SOAL PRETEST****KISI-KISI SOAL *PRETEST*****Tahun Ajaran 2017/2018**

Sekolah : SMA Muhammadiyah 3 Jember
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas / Semester : X/2
Alokasi Waktu : 90 Menit (2 x 45 menit)
Jumlah Soal : 10 pilihan ganda dan 5 uraian

Kompetensi Inti :

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

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

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

Kompetensi Dasar:

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

A. KISI-KISI SOAL PILIHAN GANDA

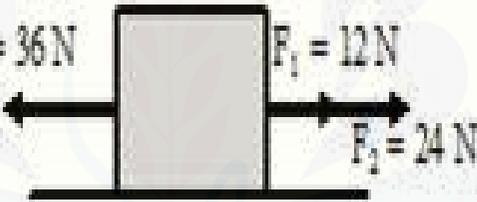
Indikator Soal	No. Soal	Klasifikasi	Uraian Soal	Kunci Jawaban	Skor
3.7.1 Mengidentifikasi hukum I Newton	1	C1	<p>“Jika resultan gaya yang bekerja pada benda yang sama dengan nol, maka benda yang mula-mula diam akan tetap diam. Benda yang mula-mula bergerak lurus beraturan akan tetap lurus beraturan”.</p> <p>Bunyi hukum diatas merupakan hukum Newton yang beberapa?</p> <ol style="list-style-type: none"> Hukum I Newton Hukum II Newton Hukum III Newton Hukum aksi reaksi 	A	10

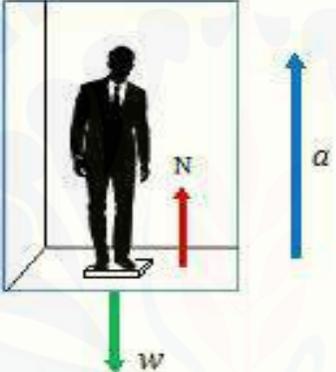
			e. Hukum gerak (Kanginan, Marthen. 2013)			
	2	C1	<p>Ketika sebuah benda bergerak dengan kecepatan tetap, maka.....</p> <ol style="list-style-type: none"> Resultan gaya yang bekerja pada benda tidak sama dengan nol Resultan gaya yang bekerja pada benda sama dengan nol Percepatan benda tidak sama dengan nol Percepatan benda sama dengan nol Percepatan benda berubah-ubah bergantung dengan gaya yang diberikan <p>(Kanginan, Marthen. 2013)</p>	<p>Solusi: sesuai dengan hukum I Newton yang menyatakan bahwa benda yang bergerak lurus beraturan akan tetap lurus beraturan, hal ini sesuai dengan teori gerak lurus beraturan yang kecepatannya konstan dan gaya yang dihasilkan nol.</p> <p>Jawaban B</p>	10	
3.7.2	Mencotohkan peristiwa hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari	3	C2	<p>Seseorang mengendarai mobil mengenakan sabuk pengaman. Bila mobil itu bertabrakan, orang tersebut terlempar ke depan (maju) dengan kecepatan yang sama dengan kecepatan mobil sebelum betabrakan. Hal ini di sebabkan oleh.....</p> <ol style="list-style-type: none"> Gaya gesek 	<p>Hal ini sesuai dengan hukum I Newton, orang yang berada di dalam mobil</p>	10

		<p>b. Gaya gravitasi c. Kelembaman d. Gaya berat e. Tekanan (Nugraha, Ari P, Indarti dan Syifa, N.H. 2016)</p>	<p>akan mempertahankan posisinya ini yang sering kenal dengan hukum inersia (kelembaman) Jawaban C</p>	
4	C2	<p>Perhatikan pernyataan dibawah ini!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gelas diletakkan dibawah kertas, lalu kertasnya ditarik dengan cepat, maka gelas akan tetap dalam posisinya 2. Meja yang didorong dengan gaya yang lebih besar akan mengalami percepatan yang besar pula 3. Jika duduk diatas kursi, berat badan tubuh seseorang mendorong kursi ke bawah sedangkan kursi menahan badan ke atas 4. Gaya yang terjadi pada seseorang yang mendorong dinding, maka orang tersebut akan terdorong menjauhi dinding <p>Dari pernyataan diatas yang termasuk ke dalam hukum III Newton adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 1 dan 4 b. 1 dan 3 	<p>Solusi :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hukum I Newton 2. Hukum II Newton 3. Hukum III Newton 4. Hukum III Newton <p>Jawaban E</p>	10

			<p>c. 1 dan 4 d. 2 dan 3 e. 3 dan 4</p> <p>(Nugraha, Ari P, Indarti dan Syifa, N.H. 2016)</p>		
3.7.3 Menghitung soal-soal yang terkait dengan hukum Newton	5	C3	<p>Benda dengan massa 40 kg berada diatas bidang datar licin. Benda tersebut ditarik gaya mendatar 60 N. Percepatan benda adalah</p> <p>a. 15 m/s² b. 10 m/s² c. 7,5 m/s² d. 5 m/s² e. 1,5 m/s²</p> <p>(Kanginan, Marthen. 2013)</p>	<p>Solusi: Diket : F = 60 N m = 40 kg ditanya: a? Jawab: a = F/m a = 60/40 a = 1,5 m/s²jawaban E</p>	10
	6	C3	<p>Mobil jip yang bermassa 1200 kg bergerak dipercepat, apabila percepatannya 4 m/s². Maka gaya dorong mobil tersebut sebesar.....</p> <p>a. 300 N b. 400 N c. 3000 N d. 4800 N e. 12000 N</p> <p>(Kanginan, Marthen. 2013)</p>	<p>Solusi: Diket: m = 1200 kg a =4 m/s² ditanya: F? Jawab: F = m.a F = 1200.4 F = 4800 N</p>	10

				Jawaban D	
	7	C3	<p>Seorang anak dengan massa 80 kg berdiri di dalam lift dan naik dengan percepatan 3 m/s^2. Berapakah gaya resultan pada anak laki-laki karena gerakan lift?</p> <p>a. 120 N b. 240 N c. 420 N d. 2400 N e. 4200 N</p> <p>(Kanginan, Marthen. 2013)</p>	<p>Solusi: Diket: $m = 80 \text{ kg}$ $a = 3 \text{ m/s}^2$ ditanya: F? Jawab: $F = m \cdot a$ $F = 80 \cdot 3$ $F = 240 \text{ N}$</p> <p>Jawaban B</p>	10
	8	C3	<p>Sebuah benda bermassa 3 kg bergerak pada bidang datar yang licin, dengan kecepatan 9 m/s dan bertambah menjadi 12 m/s setelah menempuh jarak 15 m. Hitunglah gaya mendatar yang menyebabkan pertambahan kecepatan benda tersebut!</p> <p>a. 5 N b. 5,3 N c. 6 N d. 6,3 N e. 7 N</p> <p>(Kanginan, Marthen. 2013)</p>	<p>Solusi: Diket: $V_0 = 9 \text{ m/s}$ $V_t = 12 \text{ m/s}$ $s = 15 \text{ m}$ $m = 3 \text{ kg}$ ditanya: F? Jawab: $F = m \cdot a$ $V_t^2 = V_0^2 + 2as$ $12^2 = 9^2 + 2a \cdot 15$</p>	10

				$144 = 81 + 30a$ $63 = 30a$ $a = 2,1 \text{ m/s}^2$ $F = m \cdot a$ $F = 3 \cdot 2,1$ $F = 6,3 \text{ N}$ Jawaban D		
3.7.4	Menganalisis permasalahan Hukum Newton	9	C4	<p>sebuah benda diam ditarik oleh 3 gaya seperti gambar.</p>  <p>Berdasarkan gambar diatas, diketahui:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) percepatan benda nol 2) benda bergerak lurus beraturan 3) benda dalam keadaan diam 4) benda akan bergerak jika berat benda lebih kecil dari gaya tariknya <p>Pernyataan yang benar adalah....</p> <p>a. (1) dan (2) saja</p>	<p>Solusi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fkanan (F_3) = 36 N dan Fkiri ($F_1 + F_2$) = 12 N + 24 N = 36 N 2. Benda tidak bergerak lurus beraturan 3. Benda tetap pada posisi semula 4. Gaya tarik yang dihasilkan sama besar 	10

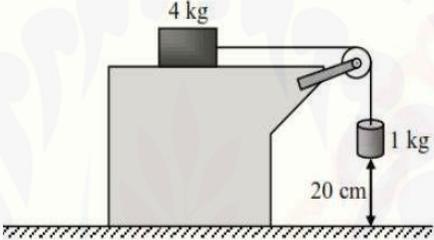
			<p>b. (1) dan (3) saja c. (1) dan (4) d. (1), (2) dan (3) saja e. (1), (2), (3) dan (4) (Kanginan, Marthen. 2013)</p>	<p>dengan gaya dorongnya Jawaban B</p>	
10	C4	 <p>Perhatikan gambar di atas! Seorang pemuda berdiri di atas timbangan badan dalam sebuah lift. Sebelum lift bergerak, timbangan menunjukkan angka 60 kg. Ketika lift bergerak ke atas, timbangan menunjukkan angka 66 kg (percepatan gravitasi 10 m/s^2), berarti lift naik dengan percepatan sebesar..... (UN 2014)</p> <p>a. 6 m/s^2 b. 4 m/s^2 c. 3 m/s^2 d. 2 m/s^2 e. 1 m/s^2</p>	<p>Solusi: Berat timbangan sebelum lift bergerak merupakan gaya berat sedangkan berat timbangan saat lift bergerak merupakan gaya normal. $w = m g$ $w = 60 \cdot 10$ $w = 600 \text{ N}$ $N = m \cdot g$ $N = 66 \cdot 10$ $N = 660 \text{ N}$ $\sum F = ma$</p>	10	

				$N - w = m a$ $660 - 600 = 60a$ $60 = 60a$ $a = 1 \text{ m/s}^2$ jawaban E	
--	--	--	--	---	--

B. KISI-KISI SOAL URAIAN

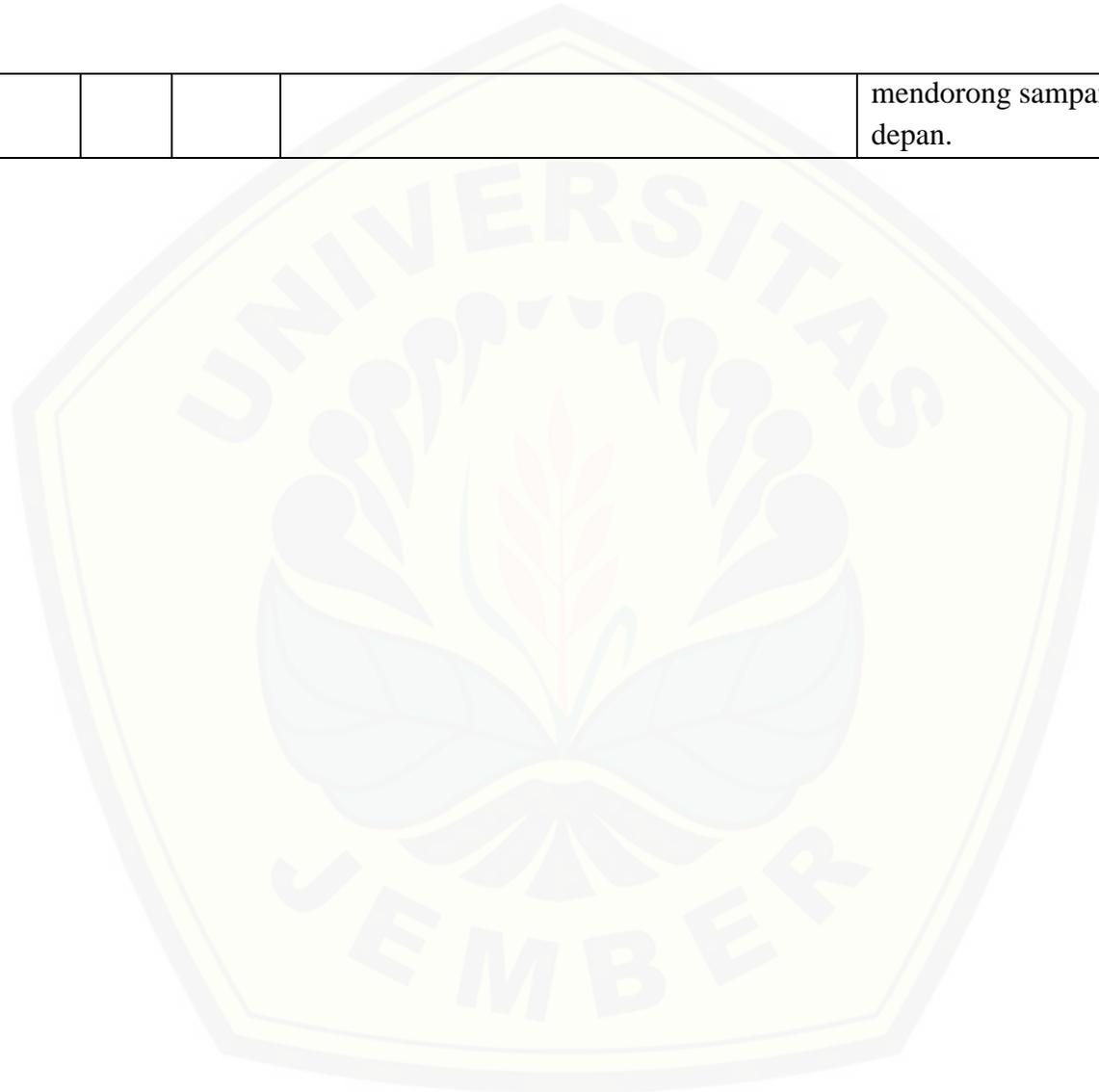
Indikator Soal	No. Soal	Klasifikasi	Uraian Soal	Kunci jawaban	Skor
3.7.1 Menghitung soal-soal yang terkait dengan hukum Newton	1	C3	<p>Pada suatu gaya hambatan udara 325 N, bekerja pada seorang penerjun payung. Jika massa penerjun payung 65 kg, berapa percepatan jatuh ke bawah yang dialami penerjun saat itu?</p> <p>(Kanginan, Marthen. 2013)</p>	<p>Diket:</p> $F = 325 \text{ N}$ $m = 65 \text{ kg}$ <p>ditanya:</p> $a?$ <p>Jawab:</p> $a = \frac{F}{m}$ $a = \frac{325}{65}$ $a = 5 \text{ m.s}^{-2}$ <p>Jadi, percepatan yang dialami penerjun saat jatuh ke bawah adalah 5 m.s^{-2}</p>	<p>20</p> <p>(diket = 3</p> <p>Ditanya =</p> <p>2, jawaban</p> <p>lengkap =</p> <p>15)</p>

	2	C3	<p>Danang bermassa 76 kg berdiri di dalam lift dan naik dengan percepatan 4 m.s^{-2}. Tentukan gaya yang terjadi pada danang karena gerakan lift? (Nugraha, Ari P, Indarti dan Syifa, N.H. 2016)</p>	<p>Diket: $m = 76 \text{ kg}$ $a = 4 \text{ m.s}^{-2}$ ditanya: F? Jawab: $F = ma$ $F = 76.4$ $F = 304 \text{ N}$</p> <p>Jadi, Gaya yang terjadi pada Danang akibat gerakan lift sebesar 304 N</p>	<p>20 (diket = 3 Ditanya = 2, jawaban lengkap = 15)</p>
	3	C3	<p>Seorang siswa dengan massa 50 kg sedang membuktikan konsep fisika yang mengatakan bahwa di dalam lift, berat sebuah benda akan berubah. Ketika lift sedang bergerak turun, siswa tersebut menimbang badannya lagi. Ternyata massanya berkurang menjadi 48 kg. Berapakah percepatan lift tersebut? (Kanginan, Marthen. 2013)</p>	<p>Diket: $w_{\text{luar}} = m.g = 50.10 = 500 \text{ N}$ $w_{\text{dalam}} = N = m.g = 48.10 = 480 \text{ N}$ Ditanyakan: percepatan (a) Jawab: Untuk lift yang bergerak turun atau bergerak ke bawah berlaku persamaan berikut ini. $w - N = ma$ $500 - 480 = ma$ $20 = 50a$</p>	<p>20 (diket = 3 Ditanya = 2, jawaban lengkap = 15)</p>

				$a = 0,4 \text{ m/s}^2$ Dengan demikian, percepatan lift tersebut adalah $0,4 \text{ m/s}^2$.	
3.7.2 Menganalisis permasalahan terkait hukum II Newton	4	C4	Perhatikan gambar di bawah ini!  Jika permukaan meja licin dan benda silinder ditahan kemudian dilepaskan, maka besar tegangan tali adalah..... (soal UN tahun 2015)	Diket: $m_1 = 4 \text{ kg}$ $m_2 = 1 \text{ kg}$ ditanya: T ? Jawab : Misal, benda 1 adalah benda kotak yang berada di atas meja dan benda 2 adalah benda silinder yang menggantung pada tali. Persamaan pada benda 1: $T = m_1 a$ Persamaan pada benda 2: $w_2 - T = m_2 a$ substitusikan $T = m_1 a$ ke $w_2 - T = m_2 a$ diperoleh : $w_2 - m_1 a = m_2 a$ $w_2 = m_1 a + m_2 a$ $m_2 g = (m_1 + m_2) a$ $a = \left(\frac{m_2}{m_1 + m_2} \right) \cdot g$	20 (diket = 3 Ditanya = 2, jawaban lengkap = 15)

				$a = \left(\frac{1}{4 + 1} \right) \cdot 10$ $a = \frac{1}{5} \cdot 10$ $a = 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ <p>Sehingga, tegangan tali adalah</p> $T = m_1 a$ $T = 4 \cdot 2$ $T = 8 \text{ N}$ <p>Jadi, besar tegangan tali adalah 8 N</p>	
3.7.3 Memutuskan peristiwa yang terkait hukum III Newton	5	C5	Apa yang anda lakukan ketika anda sedang mendayung sampan kemudian datang gelombang besar? Jelaskan!	Saat datang gelombang besar yang anda lakukan adalah melanjutkan perjalanan, karena perahu yang anda dayung akan terbawa oleh gelombang tersebut. Pada saat mendayung sampan memberikan gaya aksi pada air ke arah belakang dan air akan memberikan gaya reaksi dengan mendorong perahu ke depan. Aksi = orang mendayung dengan arah ke belakang. Reaksi = air akan memberikan reaksi	Lengkap = 20 Kurang lengkap = 10- 15

				mendorong sampan ke arah depan.	
--	--	--	--	---------------------------------	--



C2.KISI-KISI SOAL POSTTEST**KISI-KISI SOAL *POSTTEST*****Tahun Ajaran 2017/2018**

Sekolah : SMA Muhammadiyah 3 Jember
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas / Semester : X/2
Alokasi Waktu : 90 Menit (2 x 45 menit)
Jumlah Soal : 10 pilihan ganda dan 5 uraian

Kompetensi Inti :

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

Kompetensi Dasar:

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

A. KISI-KISI SOAL PILIHAN GANDA

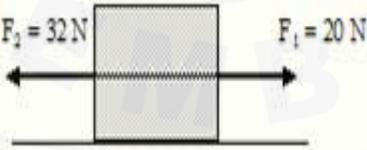
Indikator Soal	No. Soal	Klasifikasi	Uraian Soal	Kunci Jawaban	Skor
3.7.1 Mengidentifikasi hukum I Newton	1	C1	<p>Perhatikan pernyataan di bawah ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Benda bergerak lurus berubah beraturan 2. Benda akan tetap diam 3. Jika $\Sigma F = 0$, dengan percepatan konstan 4. Benda akan bergerak lurus beraturan apabila resultan gaya yang bekerja sama dengan nol <p>Dari pernyataan di atas yang benar dari Hukum I Newton adalah.....</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 1,2 dan 3 b. 1 dan 3 c. 2 dan 4 d. 4 saja e. 1,2,3 dan 4 <p>(Kanginan, Marthen. 2013)</p>	<p>Solusi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pada hukum I Newton benda yang bergerak lurus beraturan, bergerak lurus berubah beraturan merupakan prinsip dari hukum II Newton 2. Pada hukum I Newton benda yang diam akan tetap diam 3. Pada hukum I Newton, percepatan 	10

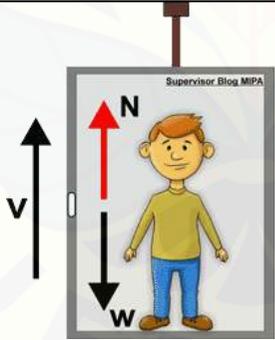
				<p>bernilai nol</p> <p>4. Pada hukum I Newton, benda akan bergerak lurus beraturan apabila resultan gaya yang bekerja sama dengan nol</p> <p>Jawaban C</p>	
	2	C1	<p>Seseorang yang berada di dalam mobil yang berjalan tiba-tiba direm mendadak, maka orang tersebut akan terdorong.....</p> <ol style="list-style-type: none"> Ke bawah Ke samping Ke belakang Ke depan Mempertahankan posisinya <p>(Nugraha, Ari P, Indarti dan Syifa, N.H. 2016)</p>	<p>Solusi:</p> <p>Sesuai dengan hukum I Newton, misalkan pada gelas yang berada di atas kertas yang kemudian ditarik secara cepat dan berhenti gelas tersebut akan bergeser kedepan, hal ini sama seperti seseorang yang berada didalam mobil yang bergerak dan tiba-tiba direm</p>	10

				mendadak badan dari orang tersebut akan terdorong kedepan. Jawaban D	
3.7.2 Mencotahkan peristiwa hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari	3	C2	Seseorang mengendarai mobil mengenakan sabuk pengaman. Bila mobil itu bertabrakan, orang tersebut terlempar ke depan (maju) dengan kecepatan yang sama dengan kecepatan mobil sebelum betabrakan. Hal ini di sebabkan oleh..... <ol style="list-style-type: none"> Gaya gesek Gaya gravitasi Kelembaman Gaya berat Tekanan (Nugraha, Ari P, Indarti dan Syifa, N.H. 2016)	Hal ini sesuai dengan hukum I Newton, orang yang berada di dalam mobil akan mempertahankan posisinya ini yang sering kenal dengan hukum inersia (kelembaman) Jawaban C	10
	4	C2	Perhatikan pernyataan dibawah ini! <ol style="list-style-type: none"> Gelas diletakkan dibawah kertas, lalu kertasnya ditarik dengan cepat, maka gelas akan tetap dalam posisinya Meja yang didorong dengan gaya yang lebih besar akan mengalami percepatan yang besar pula Jika duduk diatas kursi, berat badan tubuh 	Solusi : <ol style="list-style-type: none"> Hukum I Newton Hukum II Newton Hukum III Newton Hukum III Newton Jawaban E	10

			<p>seseorang mendorong kursi ke bawah sedangkan kursi menahan badan ke atas</p> <p>4. Gaya yang terjadi pada seseorang yang mendorong dinding, maka orang tersebut akan terdorong menjauhi dinding</p> <p>Dari pernyataan diatas yang termasuk ke dalam hukum III Newton adalah...</p> <p>a. 1 dan 2 b. 1 dan 4 c. 2 dan 3 d. 2 dan 4 e. 3 dan 4</p> <p>(Nugraha, Ari P, Indarti dan Syifa, N.H. 2016)</p>		
3.7.3 Menghitung soal-soal yang terkait dengan hukum Newton	5	C3	<p>Benda dengan massa 125 kg berada diatas bidang datar licin. Benda tersebut ditarik gaya mendatar 600 N. Percepatan benda adalah</p> <p>a. 4,6 m/s² b. 4,7 m/s² c. 4,8 m/s² d. 5 m/s² e. 5,2 m/s²</p> <p>(Kanginan, Marthen. 2013)</p>	<p>Solusi: Diket : F = 600 N m = 125 kg ditanya: a? Jawab: a = F/m a = 600/125 a = 4,8 m/s² jawaban C</p>	10

	6	C3	<p>Bis sekolah yang bermassa 560 kg bergerak dipercepat, apabila percepatannya $0,5 \text{ m/s}^2$. Maka gaya dorong bis sekolah tersebut sebesar.....</p> <p>a. 300 N b. 250 N c. 200 N d. 280 N e. 120 N</p> <p>(Kanginan, Marthen. 2013)</p>	<p>Solusi: Diket: $m = 560 \text{ kg}$ $a = 0,5 \text{ m/s}^2$ ditanya: F? Jawab: $F = m.a$ $F = 560.0,5$ $F = 280 \text{ N}$ Jawaban D</p>	10
	7	C3	<p>Seorang anak dengan massa 80 kg berdiri di dalam lift dan naik dengan percepatan 3 m/s^2. Berapakah gaya resultan pada anak laki-laki karena gerakan lift?</p> <p>a. 120 N b. 240 N c. 420 N d. 2400 N e. 4200 N</p> <p>(Kanginan, Marthen. 2013)</p>	<p>Solusi: Diket: $m = 80 \text{ kg}$ $a = 3 \text{ m/s}^2$ ditanya: F? Jawab: $F = m.a$ $F = 80.3$ $F = 240 \text{ N}$ Jawaban B</p>	10

	8	C3	<p>Sebuah benda bermassa 20 kg bergerak pada bidang datar yang licin, dengan kecepatan 8 m/s dan bertambah menjadi 10 m/s setelah menempuh jarak 12 m. Hitunglah gaya mendatar yang menyebabkan pertambahan kecepatan benda tersebut!</p> <p>a. 10 N b. 15 N c. 20 N d. 25 N e. 30 N</p> <p>(Kanginan, Marthen. 2013)</p>	<p>Solusi: Diket: $V_o = 8 \text{ m/s}$ $V_t = 10 \text{ m/s}$ $s = 12 \text{ m}$ $m = 20 \text{ kg}$ ditanya: F? Jawab: $F = m \cdot a$ $V_t^2 = V_o^2 + 2as$ $10^2 = 8^2 + 2a \cdot 12$ $100 = 64 + 24a$ $36 = 24a$ $a = 1,5 \text{ m/s}^2$ $F = m \cdot a$ $F = 20 \cdot 1,5$ $F = 30 \text{ N}$ Jawaban E</p>	10
3.7.4 Menganalisis permasalahan Hukum Newton	9	C4	<p>Perhatikan gambar dibawah ini !</p>  <p>The diagram shows a rectangular block on a horizontal surface. Two horizontal arrows originate from the center of the block. The left arrow is labeled $F_2 = 32 \text{ N}$ and points to the left. The right arrow is labeled $F_1 = 20 \text{ N}$ and points to the right.</p>	<p>Solusi: Secara logika benda didorong dari arah kanan dengan besar gaya 32 N kemudian</p>	10

			<p>Jika massa balok 4 kg dan antara balok dengan lantai tidak ada gesekan, maka balok tersebut dalam keadaan.....</p> <ol style="list-style-type: none"> Diam tidak bergerak Bergerak lurus berubah beraturan ke kanan Bergerak lurus berubah beraturan ke kiri Bergerak lurus beraturan ke kanan Bergerak lurus beraturan ke kiri <p>(Kanginan, Marthen. 2013)</p>	<p>ditahan dari arah kiri dengan gaya 20 N. Dari peristiwa tersebut dapat kita tarik kesimpulan bahwa benda akan bergerak ke arah kiri karena gaya dari arah kanan lebih besar daripada gaya dari arah sebelah kiri.</p> <p>Jawaban C</p>	
	C4		 <p>Perhatikan gambar di atas! Irwan yang massanya 60 kg berdiri di dalam sebuah lift yang sedang bergerak ke atas dengan percepatan 6 m/s^2. Jika percepatan gravitasi</p>	<p>Solusi: Diket: $m = 60 \text{ kg}$ $a = 6 \text{ m/s}^2$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ ditanya: F? Jawab: $w - N = m.a$ $m.g - N = m.a$ $N = m.g + m.a$</p>	10

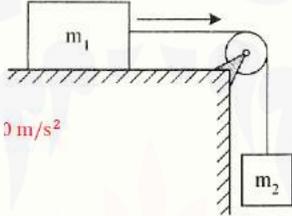
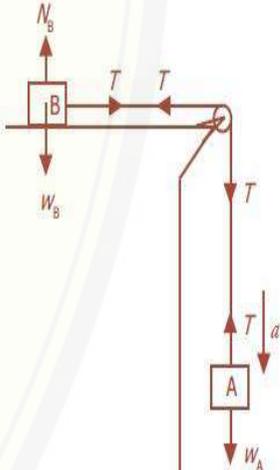
			bumi 10 m/s^2 . Berapa gaya tekan rizki pada lantai lift? a. 560 N b. 680 N c. 720 N d. 840 N e. 960 N	$N = m (g+a)$ $N = 60 (10 + 6)$ $N = 60 (16)$ $N = 960 \text{ N}$ Jawaban E	
--	--	--	---	--	--

B. KISI-KISI SOAL URAIAN

Indikator Soal	No. Soal	Klasifikasi	Uraian Soal	Kunci jawaban	Skor
3.7.1 Menghitung soal-soal yang terkait dengan hukum Newton	1	C3	Dua buah balok dihubungkan dengan seutas tali ringan dengan massa masing-masing 2 kg dan 4 kg yang di tarik oleh gaya horizontal $F= 24 \text{ N}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$ dan permukaan lantai licin. Besarnya percepatan balok tersebut menggunakan hukum II Newton untuk masing-masing benda adalah..... (Kanginan, Marthen. 2013)	Diket: $F= 24 \text{ N}$ $m_1 = 2 \text{ kg}$ $m_2 = 4 \text{ kg}$ ditanya: a? Jawab: <ul style="list-style-type: none"> Tinjau dari balok 1 (m1) $\sum Fx = m a \dots (1)$ Tinjau dari balok 2 (m2) $\sum Fx = m a$ 	20 (diket = 3 Ditanya = 2, jawaban lengkap = 15)

				$F - T = m_2 a \dots (2)$ <p>Kmudian substsitusikan pers (1) dan pers (2)</p> $F - m_1 a = m_2 a$ $F = m_1 a + m_2 a$ $F = (m_1 + m_2) a$ $a = \frac{F}{(m_1 + m_2)}$ $a = \frac{24}{(2 + 4)}$ $a = 4 \text{ m.s}^{-2}$ <p>Jadi, percepatan yang dialami penerjun saat jatuh ke bawah adalah 4 m.s^{-2}</p>	
	2	C3	<p>Danang bermassa 1 ton berdiri di dalam lift dan naik dengan percepatan $0,4 \text{ m.s}^{-2}$.</p> <p>Tentukan gaya yang terjadi pada danang karena gerakan lift?</p> <p>(Nugraha, Ari P, Indarti dan Syifa, N.H. 2016)</p>	<p>Diket:</p> $m = 1000 \text{ kg}$ $a = 0,4 \text{ m.s}^{-2}$ <p>ditanya:</p> <p>F?</p> <p>Jawab:</p> $F = ma$	<p>20</p> <p>(diket = 3</p> <p>Ditanya = 2,</p> <p>jawaban</p> <p>lengkap = 15)</p>

				$F = 1000.0,4$ $F = 400 \text{ N}$ Jadi, Gaya yang terjadi pada Danang akibat gerakan lift sebesar 400 N	
	3	C3	Seorang siswa dengan massa 50 kg sedang membuktikan konsep fisika yang mengatakan bahwa di dalam lift, berat sebuah benda akan berubah. Ketika lift sedang bergerak turun, siswa tersebut menimbang badannya lagi. Ternyata massanya berkurang menjadi 48 kg. Berapakah percepatan lift tersebut? (Kanginan, Marthen. 2013))	Diket: $w_{\text{luar}} = m \cdot g = 50 \cdot 10 = 500 \text{ N}$ $w_{\text{dalam}} = N = m \cdot g = 480 \text{ N}$ $m = w/g = 500/10 = 50 \text{ kg}$ Ditanyakan: percepatan (a) Jawab: Untuk lift yang bergerak turun atau bergerak ke bawah berlaku persamaan berikut ini. $w - N = ma$ $500 - 480 = ma$ $20 = 50a$ $a = 0,4 \text{ m/s}^2$	20 (diket = 3 Ditanya = 2, jawaban lengkap = 15)

				<p>Dengan demikian, percepatan lift tersebut adalah $0,4 \text{ m/s}^2$.</p>	
<p>3.7.2 Menganalisis peristiwa yang terkait hukum II Newton</p>	<p>4</p>	<p>C4</p>	<p>Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p>Massa balok masing-masing, $m_1 = 6 \text{ kg}$ dan $m_2 = 4 \text{ kg}$ serta massa katrol diabaikan. Jika permukaan bidang licin dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka percepatan sistem adalah.... (soal UN tahun 2012)</p>	<p>Diket : $m_1 = 6 \text{ kg}$ $m_2 = 4 \text{ kg}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ ditanya: a? Jawaban:</p>  $\sum F = \sum m a$ $W_A - T + T - T + T = (m_1 + m_2) a$ $W_A = (m_1 + m_2) a$	<p>20 (diket = 3 Ditanya = 2, jawaban lengkap = 15)</p>

				$m_1 \cdot g = (m_1 + m_2) a$ $a = \left(\frac{m_2}{m_1 + m_2} \right) \cdot g$ $a = \left(\frac{4}{6 + 4} \right) \cdot 10$ $a = \left(\frac{4}{10} \right) \cdot 10$ $a = 4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ <p>Jadi, percepatan sistem $4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$</p>	
3.7.3 Memutuskan peristiwa yang terkait hukum III Newton	5	C5	Apabila anda sedang bermain tenis, pada saat lawan memukul bola ke arah anda. Apa yang akan anda lakukan? Jelaskan!	<p>Perubahan gerak terjadi dipengaruhi oleh besar gaya bola yang datang, pemain tenis akan secepat mungkin mengambil posisi apa yang akan dilakukan. Apabila pemain tersebut menginginkan suatu pukulan forehand yang keras maka yang harus dilakukan adalah memperbesar gaya sehingga dapat menimbulkan percepatan yang lebih cepat. seorang</p>	<p>Lengkap = 20 Kurang lengkap = 10- 15</p>

				<p>pemain harus dapat memprediksi saat impac bola terhadap raket. Sesuai dengan hukum III Newton pada saat anda memukul bola, raket akan memberikan gaya aksi terhadap bola yang akan terpental jauh, sebaliknya bola akan memberikan gaya reaksi pada raket yang akan membuat tangan didorong. Besar gaya yang dihasilkan sama besar tetapi arahnya berlawanan yang bekerja pada dua buah benda yang berbeda.</p>	
--	--	--	--	--	--

LAMPIRAN D. NILAI PRETEST**Daftar Nilai Pretest kelas X SMA Muhammadiyah 3 Jember**

No.Urut	Daftar Nilai				
	Kelas X MIPA 1	Kelas X MIPA 2	Kelas X MIPA 3	Kelas X MIPA 4	Kelas X MIPA 5
1	31	36	46	45	-
2	54	28	58	12	-
3	53	54	45	57	32
4	57	38	47	-	29
5	61	57	42	47	38
6	31	36	47	12	28
7	27	62	40	50	36
8	54	42	58	50	27
9	50	54	42	48	-
10	48	56	58	-	40
11	46	48	46	42	28
12	50	50	45	45	36
13	56	22	25	45	-
14	49	44	58	46	-
15	49	46	23	51	-
16	-	48	-	51	28
17	58	30	51	50	42
18	40	46	20	49	57
19	54	44	42	50	28
20	-	54	56	45	-
21	57	43	45	44	28
22	-	54	43	35	35
23	-	24	56	19	28
24	59	48	50	22	27
25	60	63	-	12	38
26	32	65	48	50	-
27	56	60	51	36	19
28	32	62	47	41	47
29	56	28	45	44	40
30	57	52	29	45	26
31	33	56	51	48	27
32	40	50	42	49	57
33	63	27	58	-	28
34	-	50	38	47	-
35	50	-	46	45	-
36	-	-	45	20	-
Rata-rata	48,77	46,38	45,38	40,97	33,96

Nilai tertinggi	63	65	58	57	57
Nilai terendah	27	22	20	12	19



LAMPIRAN E. UJI HOMOGENITAS**Daftar Nilai Pretest kelas X SMA Muhammadiyah 3 Jember**

No.Urut	Daftar Nilai				
	Kelas X MIPA 1	Kelas X MIPA 2	Kelas X MIPA 3	Kelas X MIPA 4	Kelas X MIPA 5
1	31	36	46	45	-
2	54	28	58	12	-
3	53	54	45	57	32
4	57	38	47	-	29
5	61	57	42	47	38
6	31	36	47	12	28
7	27	62	40	50	36
8	54	42	58	50	27
9	50	54	42	48	-
10	48	56	58	-	40
11	46	48	46	42	28
12	50	50	45	45	36
13	56	22	25	45	-
14	49	44	58	46	-
15	49	46	23	51	-
16	-	48	-	51	28
17	58	30	51	50	42
18	40	46	20	49	57
19	54	44	42	50	28
20	-	54	56	45	-
21	57	43	45	44	28
22	-	54	43	35	35
23	-	24	56	19	28
24	59	48	50	22	27
25	60	63	-	12	38
26	32	65	48	50	-
27	56	60	51	36	19
28	32	62	47	41	47
29	56	28	45	44	40
30	57	52	29	45	26
31	33	56	51	48	27
32	40	50	42	49	57
33	63	27	58	-	28
34	-	50	38	47	-
35	50	-	46	45	-
36	-	-	45	20	-
Rata-rata	48,77	46,38	45,38	40,97	33,96

Nilai tertinggi	63	65	58	57	57
Nilai terendah	27	22	20	12	19

Uji homogenitas ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah data sampel diperoleh dari populasi yang bervariasi homogen atau tidak. Untuk melakukan pengujian homogenitas populasi penelitian diperlukan hipotesis sebagai berikut:

Ho : Data populasi bervariasi homogen

Ha : Data populasi tidak bervariasi homogen

Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan program SPSS 22 menggunakan uji *One-Way-ANOVA* dengan prosedur sebagai berikut:

1. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 22, kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja tersebut yaitu sebagai berikut:

a) Variabel pertama : **Kelas**

Type Data : Numeric, Width 8, Decimals 0

b) Variabel Kedua : **Nilai**

Type Data : Numeric, Width 8, Decimals 0

c) Untuk variabel kelas, pada kolom **Values** di klik, kemudian akan keluar tampilan **Values Labels** dan diisi dengan ketentuan sebagai berikut:

- Pada Baris **Value** diisi 1 kemudian pada **Labels** diisi X IPA 1, lalu klik **Add.**
- Pada Baris **Value** diisi 2 kemudian pada **Labels** diisi X IPA 2, lalu klik **Add.**
- Pada Baris **Value** diisi 3 kemudian pada **Labels** diisi X IPA 3, lalu klik **Add.**
- Pada Baris **Value** diisi 4 kemudian pada **Labels** diisi X IPA 4, lalu klik **Add.**
- Pada Baris **Value** diisi 5 kemudian pada **Labels** diisi X IPA 5, lalu klik **Add.**

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

3. Pada toolbar menu.

a) Pilih menu **Analyze** → **Compare Means** → **One-Way ANOVA**

- b) Klik variabel **Nilai**, pindahkan ke **Dependent List** dan klik variabel kelas pindahkan ke **Factor**.
- c) Selanjutnya klik **Options**.
- d) Pada **Statistics**, pilih **Descriptive** dan **Homogeneity of variance test**, lalu klik **Continue**.
- e) Klik **OK**

Output yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

Descriptives

Nilai

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
x mipa 1	30	48.77	10.523	1.921	44.84	52.70	27	63
x mipa 2	34	46.38	11.868	2.035	42.24	50.52	22	65
x mipa 3	34	45.38	9.720	1.667	41.99	48.77	20	58
x mipa 4	33	40.97	12.709	2.212	36.46	45.48	12	57
x mipa 5	25	33.96	9.401	1.880	30.08	37.84	19	57
Total	156	43.49	11.911	.954	41.60	45.37	12	65

Test of Homogeneity of Variances

Nilai

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.145	4	151	.338

ANOVA

Nilai

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3721.619	4	930.405	7.691	.000
Within Groups	18267.355	151	120.976		
Total	21988.974	155			

Analisis Data:

Hipotesis statistik:

Ho : Variansi pada lima kelompok sama (homogen)

Ha : Variansi pada lima kelompok tidak sama (tidak homogen)

Pedoman dalam pengambilan keputusan untuk menerima atau menolak Ho:

- Jika nilai signifikansi (Sig) $\leq 0,05$ maka Ho ditolak dan Ha diterima, dengan kata lain data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (**tidak homogen**).
- Jika nilai signifikansi (Sig) $> 0,05$ maka Ho diterima dan Ha ditolak, dengan kata lain data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (**homogen**).

Berdasarkan output tersebut di atas, yang digunakan untuk menguji homogenitasnya adalah tabel *Test of Homogeneity of Variance*. Pada tabel output **Test of Homogeneity of Variance** di atas, diperoleh signifikansi 0,338 lebih besar dari tingkat alpha (α) 5% yaitu $0,338 > 0,05$. Jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan di atas maka Ho diterima dan Ha ditolak, artinya data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (**homogen**). Dengan kata lain, tingkat kemampuan siswa kelas X IPA SMA Muhammadiyah 3 Jember sebelum diadakan penelitian adalah sama (homogen). Selanjutnya dilakukan *clustur random sampling* untuk menetapkan kelas yang akan digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pada tabel ANOVA, diperoleh nilai signifikan data $0,000 > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang homogen. Selanjutnya, dilakukan *clustur random sampling* untuk menetapkan kelas yang akan digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah dilakukan *clustur random sampling* dengan

teknik undian maka ditetapkan kelas X MIPA 4 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIPA 2 sebagai kelas kontrol.



LAMPIRAN F. DATA DAN ANALISIS KOMPETENSI SIKAP SOSIAL

F1. Penilaian Kompetensi Sikap Sosial Pertemuan 1

No	Nama Siswa	Skor Indikator Afektif Sikap Sosial					
		Tekun (1-3)	Teliti (1-3)	Rasa Ingin Tahu (1-3)	Kritis (1-3)	Skor Total	Skor Akhir
1.	AU	3	3	3	2	11	3,68
2.	AP	1	1	2	1	5	1,67
3.	ALQ	3	3	3	3	12	4
4.	APK						
5	AA	3	3	2	3	11	3,68
6	ADS	3	3	3	2	11	3,68
7	AEZ	3	3	2	3	11	3,68
8	ANS	3	3	3	2	11	3,68
9	BDS	3	3	3	3	12	4
10	BM						
11	CATW	3	3	3	2	11	3,68
12	CEL	2	1	2	2	7	2,33
13	DKN	1	2	1	2	6	2
14	DFIM	1	1	1	2	5	1,67
15	EDN	3	3	3	3	12	4
16	GM						
17	GELQ	3	3	3	3	12	4
18	HAF	3	3	3	3	12	4
19	HUA	3	2	3	2	10	3,32
20	LDA	3	3	3	3	12	4
21	MAPA	2	2	2	2	8	2,67
22	MHA	3	2	3	2	10	3,32
23	MFJC	1	2	1	1	5	1,67
24	MH	2	2	1	1	6	2
25	MLF						
26	NPM	3	2	3	3	11	3,68
27	PRU	3	2	3	3	11	3,68
28	PFM	3	3	3	3	12	4
29	RATR	3	3	3	3	12	4
30	RSA	3	3	3	3	12	4
31	SHP	3	3	3	3	12	4
32	SAM	1	1	1	2	5	1,67
33	SWN	3	3	3	3	12	4
34	VCO	3	3	3	3	12	4

35	VFS	3	3	3	3	12	4
36	YDG						
Jumlah		80	77	78	76		103,76
Rata-rata		2,6	2,5	2,5	2,4		3,35

F2. Penilaian Kompetensi Sikap Sosial Pertemuan 2

No	Nama Siswa	Skor Indikator Afektif Sikap Sosial					
		Tekun (1-3)	Teliti (1-3)	Rasa Ingin Tahu (1-3)	Kritis (1-3)	Skor Total	Skor Akhir
1.	AU	3	3	3	2	11	3,68
2.	AP	2	2	2	2	8	2,67
3.	ALQ	3	3	3	2	11	3,68
4.	APK	3	2	3	2	10	3,32
5.	AA	3	3	3	3	12	4
6.	ADS	3	2	3	2	10	3,32
7.	AEZ						
8.	ANS	3	2	3	3	11	3,68
9.	BDS	3	2	2	2	9	3
10.	BM	3	3	3	3	12	4
11.	CATW	3	3	3	3	12	4
12.	CEL	2	2	2	2	8	2,67
13.	DKN	3	3	2	3	11	3,68
14.	DFIM	2	2	2	2	8	2,67
15.	EDN						
16.	GM						
17.	GELQ	3	3	2	3	11	3,68
18.	HAF	3	3	3	3	12	4
19.	HUA	3	2	3	3	11	3,68
20.	LDA	3	2	2	3	10	3,32
21.	MAPA	3	3	2	3	11	3,68
22.	MHA	3	2	3	3	11	3,68
23.	MFJC	3	3	3	3	12	4
24.	MH	3	3	3	3	12	4
25.	MLF	3	3	2	3	11	3,68
26.	NPM	3	3	3	2	11	3,68
27.	PRU	3	3	3	2	11	3,68
28.	PFM	3	2	2	3	10	3,32
29.	RATR	3	2	2	3	10	3,32
30.	RSA	2	2	2	3	9	3
31.	SHP	3	3	3	3	12	4
32.	SAM	1	1	2	1	5	1,67
33.	SWN	3	2	2	3	10	3,32
34.	VCO	3	3	3	3	12	4

35	VFS	3	3	3	2	11	3,68
36	YDG	3	3	3	3	12	4
Jumlah		93	83	84	87		115,76
Rata-rata		2,8	2,5	2,5	2,6		3,51

F3. Penilaian Kompetensi Sikap Sosial Pertemuan 3

No	Nama Siswa	Skor Indikator Afektif Sikap Sosial					Skor Akhir
		Tekun (1-3)	Teliti (1-3)	Rasa Ingin Tahu (1-3)	Kritis (1-3)	Skor Total	
1.	AU	3	3	3	3	12	4
2.	AP						
3.	ALQ	3	3	3	3	12	4
4.	APK	3	3	2	2	10	3,32
5.	AA	3	2	2	3	10	3,32
6.	ADS	3	3	3	3	12	4
7.	AEZ	3	3	3	3	12	4
8.	ANS	3	3	3	3	12	4
9.	BDS	3	3	3	3	12	4
10.	BM	3	3	2	3	11	3,68
11.	CATW	3	3	3	3	12	4
12.	CEL	3	3	3	3	12	4
13.	DKN	3	3	3	3	12	4
14.	DFIM	3	3	2	2	10	3,32
15.	EDN	3	3	3	3	12	4
16.	GM	3	3	3	3	12	4
17.	GELQ	3	3	3	3	12	4
18.	HAF	3	3	3	3	12	4
19.	HUA	3	2	2	3	10	3,32
20.	LDA	3	2	3	3	11	3,68
21.	MAPA	3	3	2	3	11	3,68
22.	MHA	3	3	2	2	10	3,32
23.	MFJC	3	3	3	3	12	4
24.	MH	3	3	3	3	12	4
25.	MLF	3	3	3	3	12	4
26.	NPM	3	3	3	3	12	4
27.	PRU	3	3	2	3	11	3,68
28.	PFM	3	2	3	3	11	3,68
29.	RATR	3	3	3	3	12	4
30.	RSA	3	2	3	3	11	3,68
31.	SHP	3	3	3	3	12	4
32.	SAM	3	3	3	3	12	4
33.	SWN						
34.	VCO	3	3	3	3	12	4

35	VFS	3	3	3	3	12	4
36	YDG	3	3	2	3	11	3,68
Jumlah		102	97	93	99		130,36
Rata-rata		3	2,8	2,7	2,9		3,83

Analisis Skor Kemampuan Afektif Siswa

Aspek	Nilai Rata-rata Kemampuan Afektif			Rata-rata	Kriteria
	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3		
Tekun	2,6	2,8	3	2,8	B
Teliti	2,5	2,5	2,8	2,6	B
Rasa ingin tahu	2,5	2,5	2,7	2,6	B
Kritis	2,4	2,6	2,9	2,6	B
Rata-rata				2,65	B

LAMPIRAN G. DATA NILAI DAN ANALISIS *POST-TEST* KOMPETENSI**PENGETAHUAN****Nilai *Post-Test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

No	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Nama	Nilai	Nama	Nilai
1	AU	75	AAS	59
2	AP	67	AN	57
3	ALQ	85	AMP	62
4	APK	83	AFEP	57
5	AA	66	AS	61
6	ADS	75	ADN	
7	AEA	85	AMF	57
8	ANS	88	DPA	60
9	BDS	75	DAS	47
10	BM	60	ESH	56
11	CATW	76	FAM	58
12	CEL	78	FW	64
13	DKN	78	FN	61
14	DFIM		GMF	56
15	EDN	67	JF	64
16	GM	65	LS	65
17	GELQ	85	MDM	55
18	HAF	66	MIZ	
19	HUA	71	MRR	53
20	LDA	84	MFA	56
21	MAPAP	81	MF	53
22	MHA	57	NPN	60
23	MHJP	56	ONP	54
24	MH	63	PT	60
25	MLF	75	PAR	57
26	NPM	61	PM	53
27	PRU	67	RKB	56
28	PFM	71	RANUA	61
29	RATR	68	RRA	
30	RSA	75	RA	57
31	SHP	78	SED	61
32	SAM	50	STBF	60
33	SWN	78	SN	64
34	VCO	77	TW	58
35	VFS	78	VSD	67

36	YDG	64		
----	-----	----	--	--

A. Uji Normalitas

Uji normalitas dan uji t dilakukan dengan menggunakan program SPSS versi 22 dengan menggunakan Uji *Kolmogorov Smirnov dan Independent Sample T-Test* dengan prosedur sebagai berikut:

1. Membuka lembar kerja **Variabel View** pada SPSS 22, kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja tersebut.
 - a) Variabel Pertama: Kelas Eksperimen
Type Data : Numeric, Width 8, Decimals 0
 - b) Variabel Kedua : Kelas Kontrol
Type Data : Numeric, Width 8, Decimals 0
2. Memasukkan semua data pada **Data View**
3. Pada toolbar menu.
 - a) Pilih menu **Analyze** → **Nonparametric Tests** → **1-Sample K-S**
 - b) Klik variabel **eksperimen**, pindahkan ke **Test Variabel List** dan klik variabel **kontrol** dipindahkan ke **Test Variabel List**
 - c) Selanjutnya klik **Options**
 - d) Pada **Statistic** , klik **Descriptive** , lalu klik **Continue**
 - e) Pada **Test Distribution** klik **Normal**
 - f) Klik **OK**

Output uji normalitas yang dihasilkan adalah sebagai berikut.

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
kelasEksperimen	35	72.23	9.334	50	88
KelasKontrol	32	58.09	3.888	47	65

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		kelasEksperimen	kelasKontrol
N		35	32
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	72.23	58.09
	Std. Deviation	9.334	3.888
Most Extreme Differences	Absolute	.160	.111
	Positive	.084	.111
	Negative	-.160	-.108
Kolmogorov-Smirnov Z		.944	.627
Asymp. Sig. (2-tailed)		.335	.827

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Hipotesis Statistik:

Ho : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

Ha : Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

Pedoman dalam pengambilan keputusan:

- Jika nilai signifikan $\leq 0,05$; maka hipotesis nihil (Ho) ditolak dan hipotesis alternatif (Ha) diterima
- Jika nilai signifikan $> 0,05$; maka hipotesis nihil (Ho) diterima dan hipotesis alternatif (Ha) ditolak

Analisis Data:

Untuk uji normalitas yang perlu dibaca adalah 2 item yang paling akhir pada tabel **One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**, yaitu nilai dari *Asymp. Sig. (2-tailed)*. Berdasarkan tabel tersebut pada kelas eksperimen diperoleh nilai *Asymp.Sig.* sebesar 0,335 lebih besar dari 0,05. Sedangkan pada kelas kontrol diperoleh nilai *Asymp.Sig.* sebesar 0,827 yaitu lebih besar dari 0,05. Oleh karena itu, sesuai dengan pedoman pengambilan keputusan di atas dapat disimpulkan bahwa hipotesis nihil (Ho) diterima dan hipotesis alternatif (Ha) ditolak atau dengan kata lain yaitu sampel berasal dari populasi berdistribusi normal.

B. Uji Independent Sample T-Test

1. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 22, kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja tersebut.
 - a) Variabel Pertama : Kelas
Tipe Data : Numeric, Width 8, Decimals 0
 - b) Variabel Kedua : Nilai
Tipe Data : Numeric, Width 8, Decimals 0
 - c) Untuk variabel kelas, pada kolom **Values** di klik, kemudian akan keluar tampilan **Values Labels**.
 - Pada **Value** diisi 1 kemudian pada **Label** diisi **eksperimen**, lalu klik **Add**.
 - Pada **Value** diisi 2 kemudian pada **Label** diisi **kontrol**, lalu klik **Add**.
2. Memasukkan semua data pada **Data View**
3. Pada toolbar menu
 - vi. Pilih menu **Analyze** → **Compare Means** → **Independent-Sample T-Test**, selanjutnya akan muncul tampilan jendela *independent –Sample T-test*.
 - vii. Klik Variabel **nilai** pindahkan **Test Variabel(s)**, klik variabel **kelas** pindahkan ke **Grouping Variable**.
 - viii. Selanjutnya klik **Define Groups**, kemudian akan keluar tampilan **Define Groups**
 - ix. Pada **Use specified values**, **Group 1** diisi 1, **Group 2** diisi 2, lalu klik **Continue**
 - x. Klik **OK**

Output hasil uji *Independent-Sampel T Test* menggunakan SPSS 22 adalah sebagai berikut.

Group Statistics

Kelas		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Eksperimen (XMIPA4)	35	72.23	9.334	1.578
	Kontrol (XMIPA2)	32	58.41	4.188	.740

Hasil output pada tabel **Group Statistic** diatas dapat memperhatikan perbedaan rata-rata nilai hasil belajar siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Terlihat bahwa rata-rata (*Mean*) kelas ekperimen lebih tinggi daripada rata-rata (*Mean*) kelas kontrol atau ($72,23 > 58,41$). Untuk mengetahui signifikan tidaknya perbedaan hasil belajar siswa dapat dilihat pada tabel output **Independent Sample Test**.

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
nilai	Equal variances assumed	21.558	.000	7.695	65	.000	13.822	1.796	10.235	17.410
	Equal variances not assumed			7.931	48.066	.000	13.822	1.743	10.318	17.326

Aturan homogen:

- Jika $\text{sig} \leq 0,05$ maka varians data tidak homogen
- Jika $\text{sig} > 0,05$ maka varians data homogen

Aturan Uji T:

- Jika $t_{\text{test}} \leq t_{\text{tabel}}$ maka H_0 diterima (H_a ditolak)
- Jika $t_{\text{test}} > t_{\text{tabel}}$ maka H_0 ditolak (H_a diterima)

Hipotesis Statistic:

$H_0 : \mu_E = \mu_K$ (skor rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol)

$H_i : \mu_E > \mu_K$ (skor rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol)

Pedoman dalam pengambilan keputusan:

- Jika nilai $\text{sig} > 0,05$; maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak
- Jika nilai $\text{sig} \leq 0,05$; maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima

Langkah-langkah dalam menganalisis data pada hasil output SPSS 22:

1. Baca **Levene's Test for Equality of Variances** untuk uji homogenitas (perbedaan varians) dengan aturan sebagai berikut:

Jika $\text{sig} \leq 0,05$ maka varians data tidak homogen

Jika $\text{sig} > 0,05$ maka varians data homogen

2. Jika homogen, maka gunakan **Equal Variances assumed** pada lajur kiri untuk melihat nilai t_{test} dan nilai sig. (2 tailed) pada jalur **t-test for Equality of Means** dengan aturan sebagai berikut:

Jika $t_{\text{test}} \leq t_{\text{tabel}}$ maka H_0 diterima (H_a ditolak)

Jika $t_{\text{test}} > t_{\text{tabel}}$ maka H_0 ditolak (H_a diterima)

3. Jika tidak homogen, maka gunakan **Equal Variances not assumed**

Hasil Analisis Data:

Pada tabel **Levene's Test for Equality of Variance**, tampak bahwa nilai $\text{sig} \leq 0,05$ atau $0,000 \text{ sig} \leq 0,05$ maka dapat dikatakan bahwa varians data adalah tidak homogen sehingga lajur yang digunakan adalah **Equal Variances not assumed**.

Berdasarkan lajur **Equal Variances not assumed** tampak bahwa nilai $\text{sig} (2 \text{ tailed}) = 0,000$, sehingga $0,000 \leq 0,05$ oleh karena itu, sesuai dengan pedoman pengambilan keputusan di atas dapat disimpulkan bahwa **hipotesis nihil (Ho) ditolak dan hipotesis alternatif (Ha) diterima** atau dengan kata lain skor rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana lebih baik daripada hasil belajar kelas kontrol yang tidak menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana.

LAMPIRAN H. DATA DAN ANALISIS KETERAMPILAN PROSES

SAINS

H1. Data dan analisis Keterampilan Proses Sains RPP 1

No	Aspek Keterampilan Proses Sains (Observasi)												Jumlah skor	Nilai
	Mengamati				Melakukan eksperimen				Mengkomunikasikan					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1			√				√				√		9	75
2	√					√				√			5	42
3				√				√				√	12	100
4														
5			√				√				√		9	75
6				√				√			√		11	92
7			√				√				√		9	75
8				√			√					√	11	92
9				√				√				√	12	100
10														
11			√				√				√		9	75
12		√					√					√	9	75
13		√				√				√			6	50
14	√						√		√				5	42
15				√				√				√	12	100
16														
17				√				√				√	12	100
18				√				√				√	12	100
19				√			√					√	11	92
20				√				√				√	12	100
21				√			√				√		10	83
22				√				√				√	12	100
23	√				√					√			4	33
24				√		√				√			8	67
25														
26			√				√				√		9	75
27			√				√				√		9	75
28				√				√				√	12	100
29				√				√				√	12	100
30				√				√				√	12	100
31				√				√				√	12	100
32	√				√				√				4	33

33				√					√				√	12	100
34				√					√				√	12	100
35				√					√				√	12	100
36															
Jumlah	102				101				102					2551	
Rata-rata	82,26				81,45				82,26					82,29	

No	Aspek Keterampilan Proses Sains (Penilaian LKS-02)																Jumlah skor	Nilai
	Menyusun Hipotesis				Mengumpulkan dan Mengolah Data				Membuat Tabel/Grafik				Menarik Kesimpulan					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1				√			√				√			√			12	75
2				√		√					√					√	13	81
3				√			√					√				√	16	100
4																		
5				√		√				√				√			10	62
6				√			√					√				√	16	100
7				√			√					√		√			12	75
8				√			√					√				√	16	100
9				√			√					√				√	16	100
10																		
11				√			√					√				√	15	94
12				√			√					√				√	14	88
13				√			√					√		√			12	75
14				√			√		√					√			11	69
15				√			√					√				√	15	94
16																		
17				√			√					√				√	16	100
18				√			√					√				√	16	100
19				√			√					√				√	16	100
20				√			√					√				√	16	100
21			√				√					√				√	13	81
22				√			√					√				√	16	100
23		√					√					√		√			10	62
24				√		√						√		√			11	69
25																		
26				√			√					√		√			12	75
27				√			√					√		√			12	75
28				√			√					√				√	16	100
29				√			√					√				√	16	100

30			√			√			√			√			16	100
31			√			√			√			√			16	100
32			√		√				√			√			13	81
33			√			√			√			√			16	100
34			√			√			√			√			16	100
35			√			√			√			√			16	100
36																
Jumlah		121			106				108			106				2787
Rata-rata		97,58			85,48				87,09			85,48				89,90

No	Nama Siswa	Nilai KPS 01		Rata-rata
		KPS 01 (Observasi)	KPS 01 (Penilaian LKS)	
1.	AU	75	75	75
2.	AP	42	81	61,5
3.	ALQ	100	100	100
4.	APK			
5	AA	75	62	68,5
6	ADS	92	100	96
7	AEZ	75	75	75
8	ANS	92	100	96
9	BDS	100	100	100
10	BM			
11	CATW	75	94	84,5
12	CEL	75	88	81,5
13	DKN	50	75	62,5
14	DFIM	42	69	55,2
15	EDN	100	94	97
16	GM			
17	GELQ	100	100	100
18	HAF	100	100	100
19	HUA	92	100	96
20	LDA	100	100	100
21	MAPA	83	81	82
22	MHA	100	100	100
23	MFJC	33	62	47,5
24	MH	67	69	67,5
25	MLF			
26	NPM	75	75	75
27	PRU	75	75	75
28	PFM	100	100	100
29	RATR	100	100	100

30	RSA	100	100	100
31	SHP	100	100	100
32	SAM	33	81	57
33	SWN	100	100	100
34	VCO	100	100	100
35	VFS	100	100	100
36	YDG			
Jumlah				2653
Rata-rata				85,58

H2. Data dan Analisis Keterampilan Proses Sains RPP ke-2

No	Aspek Keterampilan Proses Sains (Observasi)												Jumlah skor	Nilai
	Mengamati				Melakukan eksperimen				Mengkomunikasikan					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1				√				√			√		11	92
2			√				√				√		9	75
3				√				√			√		11	92
4				√			√				√		10	83
5				√				√				√	12	100
6				√			√				√		10	83
7														
8			√					√			√		10	83
9				√				√				√	12	100
10			√				√				√		9	75
11				√				√				√	12	100
12			√				√				√		9	75
13				√				√			√		11	92
14			√					√			√		9	75
15														
16														
17				√				√			√		11	92
18				√				√				√	12	100
19				√			√				√		10	83
20				√				√				√	12	100
21				√				√			√		11	92
22			√				√				√		9	75
23				√				√			√		11	92
24			√				√				√		9	75
25				√				√			√		11	92
26			√					√			√		10	83
27				√				√			√		11	92
28				√			√				√		10	83

29				√				√				√			10	83
30				√				√				√			10	83
31			√							√				√	10	83
32	√						√				√				4	33
33			√					√						√	9	75
34			√					√						√	9	75
35				√						√				√	11	92
36				√						√				√	12	100
Jumlah	118				117				103					2808		
Rata-rata	89.39				88,64				78,03					85,09		

No	Aspek Keterampilan Proses Sains (Penilaian LKS-02)																Jumlah skor	Nilai
	Menyusun Hipotesis				Mengumpulkan dan Mengolah Data				Membuat Tabel/Grafik				Menarik Kesimpulan					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1				√			√				√			√			12	75
2				√			√				√				√		16	100
3				√			√				√			√			14	88
4				√			√				√				√		16	100
5				√			√				√				√		16	100
6				√			√				√			√			14	88
7																		
8				√			√				√				√		16	100
9				√			√				√				√		16	100
10				√			√				√				√		16	100
11				√			√				√				√		16	100
12				√			√				√				√		16	100
13				√			√				√			√			12	75
14				√			√				√				√		16	100
15																		
16																		
17				√			√				√			√			15	94
18				√			√				√				√		16	100
19				√			√				√			√			14	88
20				√			√				√				√		16	100
21				√			√				√			√			14	88
22				√			√				√				√		16	100
23				√			√				√			√			13	81
24				√		√					√			√			12	75
25				√			√				√			√			13	81

26			√			√			√			√			13	81
27			√		√				√			√			12	75
28			√			√			√				√		16	100
29			√			√			√				√		16	100
30			√			√			√				√		16	100
31			√			√			√				√		16	100
32			√			√			√				√		16	100
33			√			√			√		√				14	88
34			√			√			√		√				14	88
35			√		√				√			√			12	75
36			√			√			√				√		16	100
Jumlah		132			126				123				105			3040
Rata-rata		100			95,45				93,18				79,54			92,12

No	Nama Siswa	Nilai KPS 02		Rata-rata
		KPS 02 (Observasi)	KPS 02 (Penilaian LKS)	
1.	AU	92	75	83,5
2.	AP	75	100	87,5
3.	ALQ	92	88	90
4.	APK	83	100	91,5
5.	AA	100	100	100
6.	ADS	83	88	85,5
7.	AEZ			
8.	ANS	83	100	91,5
9.	BDS	100	100	100
10.	BM	75	100	87,5
11.	CATW	100	100	100
12.	CEL	75	100	87,5
13.	DKN	92	75	83,5
14.	DFIM	75	100	87,5
15.	EDN			
16.	GM			
17.	GELQ	92	94	93
18.	HAF	100	100	100
19.	HUA	83	88	85,5
20.	LDA	100	100	100
21.	MAPA	92	88	90
22.	MHA	75	100	87,5
23.	MFJC	92	81	86,5
24.	MH	75	75	75
25.	MLF	92	81	86,5

26	NPM	83	81	82
27	PRU	92	75	83,5
28	PFM	83	100	91,5
29	RATR	83	100	91,5
30	RSA	83	100	91,5
31	SHP	83	100	91,5
32	SAM	33	100	66,5
33	SWN	75	88	81,5
34	VCO	75	88	81,5
35	VFS	92	75	83,5
36	YDG	100	100	100
Jumlah				2924
Rata-rata				88,61

H3. Data dan Analisis Keterampilan Proses Sains RPP-03

No	Aspek Keterampilan Proses Sains (Observasi)												Jumlah skor	Nilai
	Mengamati				Melakukan eksperimen				Mengkomunikasikan					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1				√				√				√	12	100
2														
3				√				√				√	12	100
4				√				√				√	12	100
5				√			√				√		10	83
6				√				√				√	12	100
7				√				√				√	12	100
8				√				√				√	12	100
9				√				√				√	12	100
10				√			√					√	11	92
11				√				√				√	12	100
12				√				√				√	12	100
13				√				√				√	12	100
14				√				√			√		11	92
15				√				√				√	12	100

3			√			√			√			√			15	94
4			√			√			√			√			16	100
5			√			√			√			√			15	94
6			√			√			√			√			14	88
7			√			√			√			√			16	100
8			√			√			√			√			16	100
9			√		√				√			√			15	94
10			√			√			√			√			14	88
11			√		√				√			√			15	94
12			√		√				√			√			15	94
13			√			√			√			√			16	100
14			√			√			√			√			15	94
15			√			√			√			√			15	94
16			√			√			√			√			15	94
17			√		√				√			√			14	88
18			√			√			√			√			14	88
19			√			√			√			√			15	94
20			√			√			√			√			14	88
21			√		√				√			√			14	88
22			√		√				√			√			15	94
23			√			√			√			√			14	88
24			√			√			√			√			16	100
25			√		√				√			√			15	94
26			√			√			√			√			16	100
27			√		√				√			√			15	94
28			√			√			√			√			13	81
29			√			√			√			√			16	100
30			√			√			√			√			14	88
31			√			√			√			√			16	100
32			√		√				√			√			15	94
33																
34			√			√			√			√			15	94
35			√		√				√			√			14	88
36			√			√			√			√			16	100
Jumlah			126			126			136			121				3249
Rata-rata			92,65			92,65			100			88,97				95,56

No	Nama Siswa	Nilai KPS 03		Rata-rata
		KPS 03 (Observasi)	KPS 03 (Penilaian LKS)	
1.	AU	100	100	100
2.	AP			
3.	ALQ	100	94	97

4.	APK	100	100	100
5	AA	83	94	88,5
6	ADS	100	88	94
7	AEZ	100	100	100
8	ANS	100	100	100
9	BDS	100	94	97
10	BM	92	88	90
11	CATW	100	94	97
12	CEL	100	94	97
13	DKN	100	100	100
14	DFIM	92	94	93
15	EDN	100	94	97
16	GM	100	94	97
17	GELQ	100	88	94
18	HAF	100	88	94
19	HUA	83	94	88,5
20	LDA	83	88	85,5
21	MAPA	92	88	90
22	MHA	100	94	97
23	MFJC	100	88	94
24	MH	100	100	100
25	MLF	100	94	97
26	NPM	100	100	100
27	PRU	92	94	93
28	PFM	83	81	82
29	RATR	100	100	100
30	RSA	83	88	85,5
31	SHP	100	100	100
32	SAM	100	94	97
33	SWN			
34	VCO	100	94	97
35	VFS	100	88	94
36	YDG	100	100	100
Jumlah				3236
Rata-rata				95,18

Rata-rata Nilai Keterampilan Proses Sains Siswa

No	Nama Siswa	Nilai KPS			Rata-rata
		KPS 01	KPS 02	KPS 03	
1.	AU	75	83,5	100	86,17
2.	AP	61,5	87,5		74,5
3.	ALQ	100	90	97	95,67
4.	APK		91,5	100	95,75
5	AA	68,5	100	88,5	85,67
6	ADS	96	85,5	94	91,83
7	AEZ	75		100	87,5
8	ANS	96	91,5	100	95,83
9	BDS	100	100	97	99
10	BM		87,5	90	88,75
11	CATW	84,5	100	97	93,83
12	CEL	81,5	87,5	97	88,67
13	DKN	62,5	83,5	100	82
14	DFIM	55,2	87,5	93	78,57
15	EDN	97		97	97
16	GM			97	97
17	GELQ	100	93	94	95,67
18	HAF	100	100	94	98
19	HUA	96	85,5	88,5	90
20	LDA	100	100	85,5	96,17
21	MAPA	82	90	90	87,33
22	MHA	100	87,5	97	94,83
23	MFJC	47,5	86,5	94	76
24	MH	67,5	75	100	80,83
25	MLF		86,5	97	91,75
26	NPM	75	82	100	85,67
27	PRU	75	83,5	93	83,83
28	PFM	100	91,5	82	91,17
29	RATR	100	91,5	100	97,17
30	RSA	100	91,5	85,5	92,33
31	SHP	100	91,5	100	97,17
32	SAM	57	66,5	97	71,5
33	SWN	100	81,5		90,75
34	VCO	100	81,5	97	92,83
35	VFS	100	83,5	94	92,5
36	YDG		100	100	100
Jumlah		2653	2924	3236	3053,74
Rata-rata		85,58	88,61	95,18	84,83

Analisis Skor Kemampuan Keterampilan Proses Sains Siswa

Keterampilan	Aspek	Nilai Rata-rata Keterampilan Proses Sains			Rata-rata	Kriteria
		RPP 1	RPP 2	RPP 3		
		Dasar	Mengamati	82,26		
	Mengkomunikasikan	82,26	78,03	94,12	84,80	SB
	Menyimpulkan	85,48	79,54	88,97	84,66	SB
Terintegrasi	Menyusun Hipotesis	97,58	100	92,65	96,74	SB
	Mengumpulkan dan Mengolah Data	85,48	95,45	92,65	91,19	SB
	Membuat Tabel/Grafik	87,09	93,18	100	93,42	SB
	Melakukan eksperimen	81,45	88,64	95,59	88,56	SB
Rata-rata					90	SB

LAMPIRAN I. PEDOMAN PENGUMPULAN DATA

1. Pedoman Dokumentasi

No	Data yang diperoleh	Sumber Data
1	Daftar nama peserta didik kelas X baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol	Guru bidang studi fisika kelas X
2	Hasil nilai <i>pretest</i> peserta didik pada pokok bahasan hukum newton	Guru bidang studi fisika kelas X
3	Foto kegiatan pembelajaran di kelas eksperimen (X MIPA 4) pada saat penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan alat percobaan sederhana	Observer penelitian
4	Keterampilan proses sains peserta didik yang berupa hasil mengerjakan LKS	Peserta didik kelas X MIPA 4 (kelas eksperimen)

2. Pedoman Observasi

No	Data yang diperoleh	Sumber data
1	Keterampilan prose sains peserta didik dalam pembelajaran fisika dikelas dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing.	Peserta didik kelas X MIPA 4 yang menjadi responden (kelas eksperimen)

3. Pedoman Tes

No	Data yang diperoleh	Sumber Data
1	Hasil belajar fisika pada pokok bahasan hukum newton (skor <i>posttest</i>) dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing	Peserta didik kelas X MIPA 4 yang menjadi responden (kelas eksperimen)
2	Hasil belajar fisika pada pokok bahasan hukum newton (skor <i>posttest</i>) dengan menerapkan model pembelajaran yang biasa digunakan guru fisika di sekolah	Peserta didik kelas X MIPA 2 yang menjadi responden (kelas kontrol)

4. Pedoman Wawancara

No	Data yang diperoleh	Sumber Data
1	Informasi tentang model dan metode pembelajaran yang biasa diterapkan guru selama proses Kegiatan Belajar Mengajar (KBM), kendala-kendala dalam pengimplementasian model tersebut, hasil belajar fisika peserta didik, dan karakter peserta didik terkait pelajaran fisika	Guru fisika
2	Tanggapan guru tentang pembelajaran	Guru fisika

	fisika yang menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap hasil belajar dan keterampilan proses sains peserta didik pada pembelajaran fisika SMA	
3	Tanggapan peserta didik tentang pembelajaran fisika dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing.	Peserta didik kelas X MIPA 4 yang menjadi kelas eksperimen



LAMPIRAN J. VALIDASI RPP oleh KEPALA SEKOLAH SMA

MUHAMMADIYAH 3 JEMBER

Konversi Nilai :

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100$$

Kriteria Nilai =

A = 75 – 100 (Sangat Baik)

B = 50 – 75 (Baik)

C = 25 – 50 (Cukup)

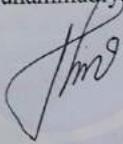
D = >25 (Kurang)

Jember ,09 Februari 2018

Mengetahui,

Guru Fisika
SMA Muhammadiyah 3 Jember

Peneliti


Saihun Atiq L.R., S.Pd.
NUPTK. 4041762664200043


Nurlia Fitasari
NIM. 140210102023

Menyetujui,

Kepala Sekolah
Muhammadiyah 3 Jember


Muhammad Zaenal Mahfud, S.Pd., M.Si.
NUPTK. 5355749651200013

LAMPIRAN K. SURAT KETERANGAN PENELITIAN

MAJLIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH MUHAMMADIYAH
SMA MUHAMMADIYAH 3 JEMBER
NPSN: 20523799 TERAKREDITASI A
Jl. Mastrip No.3 ☎0331-335127 ✉ (0331) 325 316 Jember Kp. 68126
Web : www.smamuh3jbr.sch.id

SURAT KETERANGAN
Nomor: 215 / SKT / III.4.A / AU / F / 2018

Yang bertandatangan di bawah ini Kepala SMA Muhammadiyah 3 Jember,

Nama : Mohamad Zaenal Mahfud, S.Pd., M.Si
NUPTK : 5355749651200013
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit kerja : SMA Muhammadiyah 3 Jember
Alamat : Jl. Mastrip No. 3 Telp (0331) 335 127 Jember

Menerangkan bahwa nama di bawah ini :

Nama : Nurlia Fitasari
NIM : 140210102023
Fak/Univ : FKIP Fisika, Universitas Jember
Judul Penelitian : "*Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri
Terbimbing Menggunakan Alat Percobaan
Sederhana pada Pokok Bahasan Hukum Newton
terhadap Hasil Belajar dan Ketrampilan Proses
Sains Siswa di SMA "*

Adalah benar-benar telah melaksanakan Penelitian di SMA Muhammadiyah 3 Jember
pada tanggal 9 Januari sampai dengan 7 Februari 2018.
Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 9 Februari 2018
Kepala Sekolah,


Mohamad Zaenal Mahfud, S.Pd., M.Si.
NUPTK. 5355749651200013

LAMPIRAN L. NILAI TERINGGI DAN TERENDAH *POST-TEST*

L1. Kelas eksperimen

L1.1 Nilai Tertinggi

SOAL POSTTEST

Nama / No. Absen : Azizah Nurul S. /08.
 Kelas : X IPA 9.

Petunjuk Mengerjakan!

- Tulis terlebih dahulu nama peserta pada kolom yang telah disediakan
- Periksa dan bacalah soal-soal dengan saksama sebelum menjawab
- Kerjakan soal yang paling mudah terlebih dahulu dalam menjawab
- Jumlah soal sebanyak 15 butir, terdiri atas 10 pilihan ganda dan 5 butir uraian yang semua harus dijawab
- Pilih salah satu jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda pada huruf a,b,c,d dan e

A. PILIHAN GANDA

- Perhatikan pernyataan di bawah ini:
 - Benda bergerak lurus berubah beraturan
 - Benda akan tetap diam
 - Jika $\sum F = 0$, dengan percepatan konstan
 - Benda akan bergerak lurus beraturan apabila resultan gaya yang bekerja sama dengan nol
 Dari pernyataan di atas yang benar dari Hukum I Newton adalah.....
 - 1,2 dan 3
 - 1 dan 3
 - 2 dan 4
 - 4 saja
 - 1,2,3 dan 4
 Alasan:
- Seseorang yang berada di dalam mobil yang berjalan tiba-tiba direm mendadak, maka orang tersebut akan terdorong.....
 - Ke bawah
 - Ke samping
 - Ke belakang
 - Ke depan
 - Mempertahankan posisinya
 Alasan:
- Seseorang mengendarai mobil mengenakan sabuk pengaman. Bila mobil itu bertabrakan, orang tersebut terlempar ke depan (maju) dengan kecepatan yang sama dengan kecepatan mobil sebelum bertabrakan. Hal ini disebabkan oleh.....
 - Gaya gesek

27
61
88

- Gaya gravitasi
 Kelembaman
 d. Gaya berat
 e. Tekanan
 Alasan:
- Perhatikan pernyataan dibawah ini!
 - Gelas diletakkan dibawah kertas, lalu kertasnya ditarik dengan cepat, maka gelas akan tetap dalam posisinya
 - Meja yang didorong dengan gaya yang lebih besar akan mengalami percepatan yang besar pula
 - Jika duduk diatas kursi, berat badan tubuh seseorang mendorong kursi ke bawah sedangkan kursi menahan badan ke atas
 - Gaya yang terjadi pada seseorang yang mendorong dinding, maka orang tersebut akan terdorong menjauhi dinding
 Dari pernyataan diatas yang termasuk ke dalam hukum III Newton adalah...
 - 1 dan 2
 - 1 dan 3
 - 2 dan 4
 - 3 dan 4
 - 1 dan 4
 Alasan:
- Benda dengan massa 125 kg berada diatas bidang datar licin. Benda tersebut ditarik gaya mendatar 600 N. Percepatan benda adalah
 - 4,6 m/s²
 - 4,7 m/s²
 - 4,8 m/s²
 - 5 m/s²
 - 5,2 m/s²
 Alasan:

$$M = 125 \text{ kg}$$

$$F = 600 \text{ N}$$

$$a = ?$$

$$F = m \cdot a$$

$$600 = 125 \cdot a$$

$$a = \frac{600}{125} = 4,8 \text{ m/s}^2$$
- Bis sekolah yang bermassa 560 kg bergerak dipercepat, apabila percepatannya 0,5 m/s². Maka gaya dorong bis sekolah tersebut sebesar.....
 - 300 N
 - 250 N
 - 200 N
 - 280 N
 - 120 N
 Alasan:

$$M = 560 \text{ kg}$$

$$a = 0,5$$

$$F = ?$$

$$F = m \cdot a$$

$$= 560 \times 0,5$$

$$= 280 \text{ N}$$

7. Seorang anak dengan massa 80 kg berdiri di dalam lift dan naik dengan percepatan 3 m/s². Berapakah gaya resultan pada anak laki-laki karena gerakan lift?

a. 120 N
~~b. 240 N~~
 c. 420 N
 d. 2400 N
 e. 4200 N

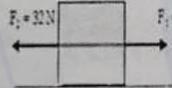
Alasan: $m = 80 \text{ kg}$
 $a = 3 \text{ m/s}^2$
 $\Sigma F = ?$
 $\Sigma F = m \cdot a$
 $= 80 \times 3$
 $= 240 \text{ N}$

8. Sebuah benda bermassa 20 kg bergerak pada bidang datar yang licin, dengan kecepatan 8 m/s dan bertambah menjadi 10 m/s setelah menempuh jarak 12 m. Hitunglah gaya mendatar yang menyebabkan pertambahan kecepatan benda tersebut!

a. 40 N
 b. 15 N
 c. 20 N
 d. 25 N
~~e. 30 N~~

Alasan: $v^2 = v_0^2 + 2as$
 $100 = 64 + 2 \cdot a \cdot 12$
 $100 = 64 + 24a$
 $36 = 24a$
 $a = \frac{36}{24} = 1,5$
 $\Sigma F = m \cdot a$
 $= 20 \cdot 1,5$
 $= 30 \text{ N}$

9. Perhatikan gambar dibawah ini!

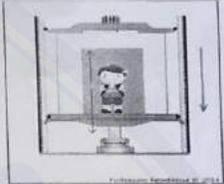


Jika massa balok 4 kg dan antara balok dengan lantai tidak ada gesekan, maka balok tersebut dalam keadaan.....

~~a. Diam tidak bergerak~~
 b. Bergerak lurus berubah beraturan ke kanan
 c. Bergerak lurus berubah beraturan ke kiri
 d. Bergerak lurus beraturan ke kanan
 e. Bergerak lurus beraturan ke kiri

Alasan:

10.



Perhatikan gambar di atas! Irwan yang massanya 60 kg berdiri di dalam sebuah lift yang sedang bergerak ke ~~dibawah~~ dengan percepatan 6 m/s². Jika percepatan gravitasi bumi 10 m/s². Berapa gaya tekan rizki pada lantai lift?

a. 560 N
 b. 680 N
 c. 720 N
 d. 840 N
~~e. 960 N~~

Alasan: $N - mg = m \cdot a$
 $N = (60 \cdot 10) + 60 \cdot 6$
 $N = 600 + 360$
 $N = 960 \text{ N}$

B. URAIAN

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan singkat dan tepat!

1. Dua buah balok dihubungkan dengan seutas tali ringan dengan massa masing-masing 2 kg dan 4 kg yang di tarik oleh gaya horizontal $F = 24 \text{ N}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$ dan permukaan lantai licin. Besarnya percepatan balok tersebut menggunakan hukum II Newton untuk masing-masing benda adalah.....

Jawaban: $m_1 = 2 \text{ kg}$
 $m_2 = 4 \text{ kg}$
 $F = 24 \text{ N}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

$\Sigma F = m \cdot a$
 $24 = (2+4) \cdot a$
 $24 = 6 \cdot a$
 $a = \frac{24}{6} = 4 \text{ m/s}^2$

2. Danang bermassa 1 ton berdiri di dalam lift dan naik dengan percepatan $0,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$. Tentukan gaya yang terjadi pada danang karena gerakan lift?

Jawaban: $m = 1 \text{ ton} (1000 \text{ kg})$
 $a = 0,4$

$w = 1000 \times 0,4$
 $= 400 \text{ N}$

3. Seorang siswa sedang membuktikan konsep fisika yang mengatakan bahwa di dalam lift, berat sebuah benda akan berubah. Sebelum masuk ke lift, siswa tersebut menimbang berat badannya sendiri yaitu 500 N. Ketika lift sedang bergerak turun, siswa tersebut menimbang badannya lagi. Ternyata beratnya berkurang menjadi 480 N. Berapakah percepatan lift tersebut?

Jawaban:

$$m = \frac{w}{g} = \frac{500}{10} = 50 \text{ kg}$$

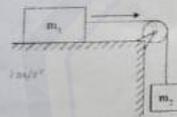
$$w - N = m \cdot a$$

$$500 - 480 = 50a$$

$$20 = 50a$$

$$a = \frac{20}{50} = 0,4 \text{ m/s}^2$$

4. Perhatikan gambar di bawah ini!



Massa balok masing-masing, $m_1 = 6 \text{ kg}$ dan $m_2 = 4 \text{ kg}$ serta massa katrol diabaikan. Jika permukaan bidang licin dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka percepatan sistem adalah.... (soal UN tahun 2012)

Jawaban:

$$\left(\frac{m_2}{m_1 + m_2} \right) \times g = \left(\frac{4 \text{ kg}}{6 \text{ kg} + 4 \text{ kg}} \right) \times g$$

$$= \frac{4 \text{ kg}}{10 \text{ kg}} \times 10$$

$$= 0,4 \times 10 = 4 \text{ m/s}^2$$

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

Jawaban: Hukum Newton III
 Memukul kembali ke arah lawan
 Jika suatu benda memberikan gaya pada benda kedua benda kedua tsb memberikan gaya yg sama besar tetapi berlawanan arah terhadap benda pertama. 20

#SELAMAT MENGERJAKAN#

L1.2 Nilai terendah

SOAL POSTTEST

Nama / No. Absen : Silvia Aisyatulm/32
 Kelas : X IPA 4

Petunjuk Mengerjakan!

- Tulis terlebih dahulu nama peserta pada kolom yang telah disediakan
- Periksa dan bacalah soal-soal dengan saksama sebelum menjawab
- Kerjakan soal yang paling mudah terlebih dahulu dalam menjawab
- Jumlah soal sebanyak 15 butir, terdiri atas 10 pilihan ganda dan 5 butir uraian yang semua harus dijawab
- Pilih salah satu jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda pada huruf a,b,c,d dan e

A. PILIHAN GANDA

- Perhatikan pernyataan di bawah ini:
 - Benda bergerak lurus berubah beraturan
 - Benda akan tetap diam
 - Jika $\sum F = 0$, dengan percepatan konstan
 - Benda akan bergerak lurus beraturan apabila resultan gaya yang bekerja sama dengan nol
 Dari pernyataan di atas yang benar dari Hukum I Newton adalah.....
 a. 1,2 dan 3
 b. 1 dan 3
 c. 2 dan 4
 d. 4 saja
 e. 1,2,3 dan 4
 Alasan:

1
18
32
50

- Seseorang yang berada di dalam mobil yang berjalan tiba-tiba direm mendadak, maka orang tersebut akan terdorong.....
 a. Ke bawah
 b. Ke samping
 c. Ke belakang
 d. Ke depan
 e. Mempertahankan posisinya
 Alasan:
- Seseorang mengendarai mobil mengenakan sabuk pengaman. Bila mobil itu bertabrakan, orang tersebut terlempar ke depan (maju) dengan kecepatan yang sama dengan kecepatan mobil sebelum betabrakan. Hal ini di sebabkan oleh.....
 a. Gaya gesek
- Perhatikan pernyataan dibawah ini!
 - Gelas diletakkan dibawah kertas, lalu kertasnya ditarik dengan cepat, maka gelas akan tetap dalam posisinya
 - Meja yang didorong dengan gaya yang lebih besar akan mengalami percepatan yang besar pula
 - Jika duduk diatas kursi, berat badan tubuh seseorang mendorong kursi ke bawah sedangkan kursi menahan badan ke atas
 - Gaya yang terjadi pada seseorang yang mendorong dinding, maka orang tersebut akan terdorong menjauhi dinding
 Dari pernyataan diatas yang termasuk ke dalam hukum III Newton adalah...
 a. 1 dan 4
 b. 1 dan 3
 c. 2 dan 5
 d. 3 dan 4
 e. 4 dan 5
 Alasan:

~~$W = Mg$~~
 ~~$W = 60 \cdot 10$~~
- Benda dengan massa 125 kg berada diatas bidang datar licin. Benda tersebut ditarik gaya mendatar 600 N. Percepatan benda adalah ...
 a. 4,6 m/s²
 b. 4,7 m/s²
 c. 4,8 m/s²
 d. 5 m/s²
 e. 5,2 m/s²
 Alasan:

$a = \frac{125}{600} = 4,8 \text{ m/s}^2$
- Bis sekolah yang bermassa 560 kg bergerak dipercepat, apabila percepatannya 0,5 m/s². Maka gaya dorong bis sekolah tersebut sebesar.....
 a. 300 N
 b. 250 N
 c. 200 N
 d. 280 N
 e. 120 N
 Alasan:

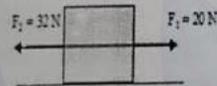
$560 \times 0,5 = 280 \text{ N}$

7. Seorang anak dengan massa 80 kg berdiri di dalam lift dan naik dengan percepatan 3 m/s^2 . Berapakah gaya resultan pada anak laki-laki karena gerakan lift?
- a. 120 N
 - b. 240 N
 - c. 420 N
 - d. 2400 N
 - e. 4200 N
- Alasan:

$$80 \text{ kg} \times 3 \text{ m/s}^2 = 240 \text{ N}$$

8. Sebuah benda bermassa 20 kg bergerak pada bidang datar yang licin, dengan kecepatan 8 m/s dan bertambah menjadi 10 m/s setelah menempuh jarak 12 m. Hitunglah gaya mendatar yang menyebabkan pertambahan kecepatan benda tersebut!
- a. 10 N
 - b. 15 N
 - c. 20 N
 - d. 25 N
 - e. 30 N
- Alasan:

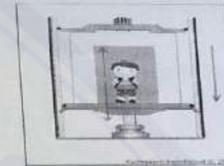
9. Perhatikan gambar dibawah ini !



Jika massa balok 4 kg dan antara balok dengan lantai tidak ada gesekan, maka balok tersebut dalam keadaan.....

- a. Diam tidak bergerak
 - b. Bergerak lurus berubah beraturan ke kanan
 - c. Bergerak lurus berubah beraturan ke kiri
 - d. Bergerak lurus beraturan ke kanan
 - e. Bergerak lurus beraturan ke kiri
- Alasan:

10.



Perhatikan gambar di atas! Irwan yang massanya 60 kg berdiri di dalam sebuah lift yang sedang bergerak ke bawah dengan percepatan 6 m/s^2 . Jika percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 , Berapa gaya tekan rizki pada lantai lift?

- a. 560 N
 - b. 680 N
 - c. 720 N
 - d. 840 N
 - e. 960 N
- Alasan:

$$W = M \cdot g$$

$$W = 60 \cdot 10$$

B. URAIAN

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan singkat dan tepat!

1. Dua buah balok dihubungkan dengan seutas tali ringan dengan massa masing-masing 2 kg dan 4 kg yang di tarik oleh gaya horizontal $F = 24 \text{ N}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$ dan permukaan lantai licin. Besarnya percepatan balok tersebut menggunakan hukum II Newton untuk masing-masing benda adalah.....

Jawaban:

$$M_1 = 2 \text{ kg}, M_2 = 4 \text{ kg}, F = 24 \text{ N}$$

Besar percepatan balok 5

Jawab = 4 m/s^2 4

2. Danang bermassa 1 ton berdiri di dalam lift dan naik dengan percepatan $0,4 \text{ m/s}^2$. Tentukan gaya yang terjadi pada danang karena gerakan lift?

Jawaban:

$$1000 \text{ kg} \cdot 0,4$$

400 N 8

3. Seorang siswa sedang membuktikan konsep fisika yang mengatakan bahwa di dalam lift, berat sebuah benda akan berubah. Sebelum masuk ke lift, siswa tersebut menimbang berat badannya sendiri yaitu 500 N. Ketika lift sedang bergerak turun, siswa tersebut menimbang badannya lagi. Ternyata beratnya berkurang menjadi 480 N. Berapakah percepatan lift tersebut?

Jawaban:

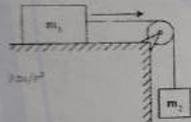
$$W - N = Ma$$

$$500 - 480 = Ma$$

$$100 = 50a$$

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

4. Perhatikan gambar di bawah ini!



Massa balok masing-masing, $m_1 = 6 \text{ kg}$ dan $m_2 = 4 \text{ kg}$ serta massa katrol diabaikan. Jika permukaan bidang licin dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka percepatan sistem adalah... (soal UN tahun 2012)

Jawaban:

$$W = m \cdot g = 6 \times 10$$

$$= 60 \text{ kg/ms}^2$$

$$= 60 \text{ N}$$

$$\text{Hk } \Pi \text{ Newton} \rightarrow F = M \cdot a$$

$$W_2 = (m_1 + m_2) a$$

$$a = 60/10 = 6 \text{ m/s}^2$$

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

Jawaban:

Memukul balik ke arah lawan

#SELAMAT MENGERJAKAN#

8

L2. Kelas Kontrol

L2.1 Nilai Tertinggi

SOAL POSTTEST

Nama / No. Absen : Viro Saptono Dwi / 85
 Kelas : X IPA 2

Petunjuk Mengerjakan!

- Tulis terlebih dahulu nama peserta pada kolom yang telah disediakan
- Periksa dan bacalah soal-soal dengan saksama sebelum menjawab
- Kerjakan soal yang paling mudah terlebih dahulu dalam menjawab
- Jumlah soal sebanyak 15 butir, terdiri atas 10 pilihan ganda dan 5 butir uraian yang semua harus dijawab
- Pilih salah satu jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda pada huruf a,b,c,d dan e

A. PILIHAN GANDA

Perhatikan pernyataan di bawah ini:

- Benda bergerak lurus berubah beraturan
- Benda akan tetap diam
- Jika $\sum F = 0$, dengan percepatan konstan
- Benda akan bergerak lurus beraturan apabila resultan gaya yang bekerja sama dengan nol

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

- 1,2 dan 3
- 1 dan 3
- 2 dan 4
- 4 saja
- 1,2,3 dan 4

Alasan: *kecuali jika resultan gaya 0 maka benda akan tetap diam, bergerak akan tetap diam*

- Seseorang yang berada di dalam mobil yang berjalan tiba-tiba direm mendadak, maka orang tersebut akan terdorong.....
 - Ke bawah
 - Ke samping
 - Ke belakang
 - Ke depan
 - Mempertahankan posisinya

Alasan:
- Seseorang mengendarai mobil mengenakan sabuk pengaman. Bila mobil itu bertabrakan, orang tersebut terlempar ke depan (maju) dengan kecepatan yang sama dengan kecepatan mobil sebelum betabrakan. Hal ini disebabkan oleh.....
 - Gaya gesek
 - Gaya gravitasi
 - Kelembaman
 - Gaya berat
 - Tekanan

Alasan:

4. Perhatikan pernyataan dibawah ini!

- Gelas diletakkan dibawah kertas, lalu kertasnya ditarik dengan cepat, maka gelas akan tetap dalam posisinya
- Meja yang didorong dengan gaya yang lebih besar akan mengalami percepatan yang besar pula
- Jika duduk diatas kursi, berat badan tubuh seseorang mendorong kursi ke bawah sedangkan kursi menahan badan ke atas
- Gaya yang terjadi pada seseorang yang mendorong dinding, maka orang tersebut akan terdorong menjauhi dinding

Dari pernyataan diatas yang termasuk ke dalam hukum III Newton adalah...

- 1 dan 4
- 1 dan 3
- 2 dan 5
- 3 dan 4
- 4 dan 5

Alasan:

- Benda dengan massa 125 kg berada diatas bidang datar licin. Benda tersebut ditarik gaya mendatar 600 N. Percepatan benda adalah
 - 4,6 m/s²
 - 4,7 m/s²
 - 4,8 m/s²
 - 5 m/s²
 - 5,2 m/s²

Alasan: $a = f/m = 600/125 = 4,8 \text{ m/s}^2$
- Bis sekolah yang bermassa 560 kg bergerak dipercepat, apabila percepatannya 0,5 m/s² Maka gaya dorong bis sekolah tersebut sebesar.....
 - 300 N
 - 250 N
 - 200 N
 - 280 N
 - 120 N

Alasan: $f = m \cdot a = 560 \cdot 0,5 = 280 \text{ N}$

$80 \times 0,3 = 24$
 $32,9$

 $66,9$

67

7. Seorang anak dengan massa 80 kg berdiri di dalam lift dan naik dengan percepatan 3 m/s². Berapakah gaya resultan pada anak laki-laki karena gerakan lift?

a. 120 N
 b. 240 N
 c. 420 N
 d. 2400 N
 e. 4200 N

Alasan:

$\Sigma F = m \cdot a$
 $= 80 \cdot 3$
 $= 240 \text{ N}$

8. Sebuah benda bermassa 20 kg bergerak pada bidang datar yang licin, dengan kecepatan 8 m/s dan bertambah menjadi 10 m/s setelah menempuh jarak 12 m. Hitunglah gaya mendatar yang menyebabkan pertambahan kecepatan benda tersebut!

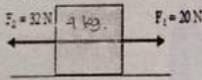
a. 10 N
 b. 15 N
 c. 20 N
 d. 25 N
 e. 30 N

Alasan:

$v_t^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot s$
 $10^2 = 8^2 + 2 \cdot a \cdot 12$
 $64 = 100 + 24 \cdot a$
 $24a = 36$
 $a = \frac{36}{24}$
 $a = 1,5 \text{ m/s}^2$

$\Sigma F = m \cdot a$
 $= 20 \cdot 1,5$
 $= 30 \text{ N}$

9. Perhatikan gambar dibawah ini!

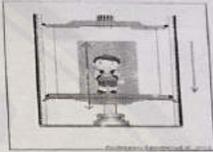


Jika massa balok 4 kg dan antara balok dengan lantai tidak ada gesekan, maka balok tersebut dalam keadaan.....

a. Diam tidak bergerak
 b. Bergerak lurus berubah beraturan ke kanan
 c. Bergerak lurus berubah beraturan ke kiri
 d. Bergerak lurus beraturan ke kanan
 e. Bergerak lurus beraturan ke kiri

Alasan:
 Karena $\Sigma F = 30 - 20 = 12 \text{ N}$ (benda bergerak kekanan)

10.



Perhatikan gambar di atas! Irwan yang massanya 60 kg berdiri di dalam sebuah lift yang sedang bergerak ke bawah dengan percepatan 6 m/s². Jika percepatan gravitasi bumi 10 m/s². Berapa gaya tekan rizki pada lantai lift?

a. 560 N
 b. 680 N
 c. 720 N
 d. 840 N
 e. 960 N

Alasan:

$\Sigma F = m \cdot a$
 $m \cdot g = N = m \cdot a$
 $60 \cdot 10 + N = 60 \cdot 6$
 $600 + N = 600 + 300 + 60$
 $N = 960 \text{ N}$

B. URAIAN

1. Dua buah balok dihubungkan dengan seutas tali ringan dengan massa masing-masing 2 kg dan 4 kg yang di tarik oleh gaya horizontal $F = 24 \text{ N}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$ dan permukaan lantai licin. Besarnya percepatan balok tersebut menggunakan hukum II Newton untuk masing-masing benda adalah.....

Jawaban: $\Sigma F = m \cdot a$
 $3a = (2+4) \cdot a$
 $24 = 6 \cdot a$
 $a = 4 \text{ m/s}^2$

2. Danang bermassa 1 ton berdiri di dalam lift dan naik dengan percepatan $0,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$. Tentukan gaya yang terjadi pada danang karena gerakan lift?

Jawaban: $\Sigma F = m \cdot a$
 $= 1000 \cdot 0,4 \text{ m/s}^2$
 $= 400 \text{ N}$

3. Seorang siswa sedang membuktikan konsep fisika yang mengatakan bahwa di dalam lift, berat sebuah benda akan berubah. Sebelum masuk ke lift, siswa tersebut menimbang berat badannya sendiri yaitu 500 N. Ketika lift sedang bergerak turun, siswa tersebut menimbang badannya lagi. Ternyata beratnya berkurang menjadi 480 N. Berapakah percepatan lift tersebut?

Jawaban:

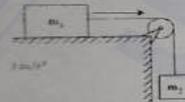
$$W - N = Ma$$

$$500 - 480 = Ma$$

$$100 = 50a$$

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

4. Perhatikan gambar di bawah ini!



Massa balok masing-masing, $m_1 = 6 \text{ kg}$ dan $m_2 = 4 \text{ kg}$ serta massa katrol diabaikan. Jika permukaan bidang licin dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka percepatan sistem adalah....
(soal UN tahun 2012)

Jawaban:

$$W = m \cdot g = 6 \times 10$$

$$= 60 \text{ kg/ms}^2$$

$$= 60 \text{ N}$$

Hk II Newton $\rightarrow F = m \cdot a$

$$W_2 = (m_1 + m_2) a$$

$$a = 60/10 = 6 \text{ m/s}^2$$

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

Jawaban:

Memukul balik ke arah lawan

#SELAMAT MENERJAKAN#

8

L2.2 Nilai Terendah

SOAL POSTTEST

Nama / No. Absen : *Dimas Agung / 00*
 Kelas : *S 1 PA 2*

1
18
29
47

Petunjuk Mengerjakan!

- Tulis terlebih dahulu nama peserta pada kolom yang telah disediakan
- Periksa dan bacalah soal-soal dengan saksama sebelum menjawab
- Kerjakan soal yang paling mudah terlebih dahulu dalam menjawab
- Jumlah soal sebanyak 15 butir, terdiri atas 10 pilihan ganda dan 5 butir uraian yang semua harus dijawab
- Pilih salah satu jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda pada huruf a, b, c, d dan e

A. PILIHAN GANDA

1. Perhatikan pernyataan di bawah ini:

- Benda bergerak lurus berubah beraturan
- Benda akan tetap diam
- Jika $\sum F = 0$, dengan percepatan konstan
- Benda akan bergerak lurus beraturan apabila resultan gaya yang bekerja sama dengan nol

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

- 1, 2 dan 3
- 1 dan 3
- 2 dan 4
- 4 saja
- 1, 2, 3 dan 4

Alasan:

2. Seseorang yang berada di dalam mobil yang berjalan tiba-tiba direm mendadak, maka orang tersebut akan terdorong.....

- Ke bawah
- Ke samping
- Ke belakang
- Ke depan
- Mempertahankan posisinya

Alasan:

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

- Gaya gesek
- Gaya gravitasi
- Kelembaman
- Gaya berat
- Tekanan

Alasan:

4. Perhatikan pernyataan dibawah ini!

- Gelas diletakkan dibawah kertas, lalu kertasnya ditarik dengan cepat, maka gelas akan tetap dalam posisinya
- Meja yang didorong dengan gaya yang lebih besar akan mengalami percepatan yang besar pula
- Jika duduk diatas kursi, berat badan tubuh seseorang mendorong kursi ke bawah sedangkan kursi menahan badan ke atas
- Gaya yang terjadi pada seseorang yang mendorong dinding, maka orang tersebut akan terdorong menjauhi dinding

Dari pernyataan diatas yang termasuk ke dalam hukum III Newton adalah...

- 1 dan 4
- 1 dan 3
- 2 dan 5
- 3 dan 4
- 4 dan 5

Alasan:

5. Benda dengan massa 125 kg berada diatas bidang datar licin. Benda tersebut ditarik gaya mendatar 600 N. Percepatan benda adalah

- 4,6 m/s²
- 4,7 m/s²
- 4,8 m/s²
- 5 m/s²
- 5,2 m/s²

Alasan:

6. Bis sekolah yang bermassa 560 kg bergerak dipercepat, apabila percepatannya 0,5 m/s². Maka gaya dorong bis sekolah tersebut sebesar.....

- 300 N
- 250 N
- 200 N
- 280 N
- 120 N

Alasan:

7. Seorang anak dengan massa 80 kg berdiri di dalam lift dan naik dengan percepatan 3 m/s². Berapakah gaya resultan pada anak laki-laki karena gerakan lift?

- a. 120 N
- b. 240 N
- c. 420 N
- d. 2400 N
- e. 4200 N

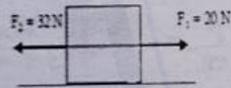
Alasan:

8. Sebuah benda bermassa 20 kg bergerak pada bidang datar yang licin, dengan kecepatan 8 m/s dan bertambah menjadi 10 m/s setelah menempuh jarak 12 m. Hitunglah gaya mendarat yang menyebabkan pertambahan kecepatan benda tersebut!

- a. 10 N
- b. 15 N
- c. 20 N
- d. 25 N
- e. 30 N

Alasan:

9. Perhatikan gambar dibawah ini !

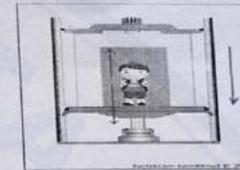


Jika massa balok 4 kg dan antara balok dengan lantai tidak ada gesekan, maka balok tersebut dalam keadaan.....

- a. Diam tidak bergerak
- b. Bergerak lurus berubah beraturan ke kanan
- c. Bergerak lurus berubah beraturan ke kiri
- d. Bergerak lurus beraturan ke kanan
- e. Bergerak lurus beraturan ke kiri

Alasan:

10.



Perhatikan gambar di atas! Irwan yang massanya 60 kg berdiri di dalam sebuah lift yang sedang bergerak ke bawah dengan percepatan 6 m/s². Jika percepatan gravitasi bumi 10 m/s². Berapa gaya tekan rizki pada lantai lift?

- a. 560 N
- b. 680 N
- c. 720 N
- d. 840 N
- e. 960 N

Alasan:

B. URAIAN

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan singkat dan tepat!

1. Dua buah balok dihubungkan dengan seutas tali ringan dengan massa masing-masing 2 kg dan 4 kg yang di tarik oleh gaya horizontal $F = 24 \text{ N}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$ dan permukaan lantai licin. Besarnya percepatan balok tersebut menggunakan hukum II Newton untuk masing-masing benda adalah.....

Jawaban:

$$a = \frac{F}{m} = \frac{24}{2} = 12 \text{ m/s}^2 \quad 4$$

$$c = \frac{F}{m} = \frac{24}{4} = 6 \text{ m/s}^2$$

2. Danang bermassa 1 ton berdiri di dalam lift dan naik dengan percepatan $0,4 \text{ m.s}^{-2}$. Tentukan gaya yang terjadi pada danang karena gerakan lift?

Jawaban:

$$\begin{aligned} 1 \text{ ton} &= 1000 \text{ kg} \quad 18 \\ F &= m \cdot g \\ &= 1000 \cdot 0,4 \\ &= 400 \text{ N.} \end{aligned}$$

3. Seorang siswa sedang membuktikan konsep fisika yang mengatakan bahwa di dalam lift, berat sebuah benda akan berubah. Sebelum masuk ke lift, siswa tersebut menimbang berat badannya sendiri yaitu 500 N. Ketika lift sedang bergerak turun, siswa tersebut menimbang badannya lagi. Ternyata beratnya berkurang menjadi 480 N. Berapakah percepatan lift tersebut?

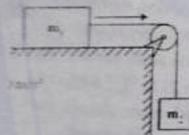
Jawaban:

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

$$500 \text{ N} - 480 \text{ N} = 50 \cdot a$$

$$20 \text{ kg} \cdot a = 20 \quad a = 2 \text{ m/s}^2$$

4. Perhatikan gambar di bawah ini!



Massa balok masing-masing, $m_1 = 6 \text{ kg}$ dan $m_2 = 4 \text{ kg}$ serta massa katrol diabaikan.

Jika permukaan bidang licin dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka percepatan sistem adalah....

(soal UN tahun 2012)

Jawaban:

$$a = \frac{m_2}{m_1 + m_2} g = \frac{4}{6 + 4} \times 10 = 4 \text{ m/s}^2$$

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

Jawaban:

Memukul Balik dan diarahkan ke arah lawan.

#SELAMAT MENERJAKAN#

LAMPIRAN M. LKS KETERAMPILAN PROSES SAINS**M1. LKS KPS 01**

Lembar Kerja Siswa (LKS-1)
HUKUM I NEWTON

Kelompok	: 2
Nama / No. Absen	: Setiyo Hadi Prasaja (31)
Kelas	: X. IPA 4.

I. Kompetensi Inti:
KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyajikan dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan.

II. Kompetensi Dasar:
4.7 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa dan percepatan dalam gerak lurus serta maksa fisisnya.

III. Judul Percobaan
"Membuktikan sifat kelembaman benda"

IV. Tujuan Percobaan

4.7.1 Peserta didik dapat menganalisis konsep kelembaman pada hukum I Newton suatu benda melalui percobaan dengan tepat

4.7.2 Peserta didik dapat melakukan percobaan kelembaman pada hukum I Newton suatu benda dengan tepat

4.7.3 Peserta didik dapat memberikan contoh aplikasi hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari

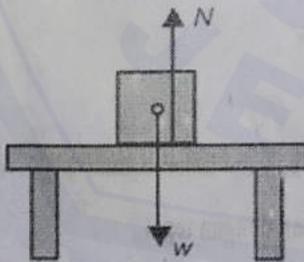
V. Dasar Teori

Hukum I Newton

Hukum I Newton menyatakan "Suatu benda tetap diam atau bergerak lurus beraturan jika tidak ada gaya yang bekerja pada benda itu atau jika resultan gaya yang bekerja pada benda itu sama dengan nol." Secara matematis, Hukum I Newton dinyatakan sebagai berikut:

$$\Sigma F = 0$$

Dari pernyataan hukum I Newton di atas, secara matematika dapat pula dinyatakan bahwa syarat berlakunya hukum I Newton jika $\Sigma F = 0$ (jumlah aljabar gaya-gaya yang bekerja pada benda itu = 0). Hukum I Newton disebut juga hukum kelembaman, artinya pada dasarnya setiap benda bersifat lembam, yaitu berusaha mempertahankan keadaannya. Jika benda dalam keadaan diam maka akan berupaya diam selamanya dan jika benda dalam keadaan bergerak akan berupaya bergerak selamanya. Sifat kelembaman benda sebanding dengan massa benda. Semakin besar massa benda, semakin besar pula sifat kelembamannya. Gaya yang bekerja pada benda yang terkait dengan hukum I Newton, adalah sebagai berikut:



$$\Sigma F = 0$$

$$N - w = 0$$

$$N = W$$

Jadi, gaya normal yang bekerja pada suatu benda sama besar dengan gaya berat yang bekerja pada benda tersebut.

VI. Rumusan Masalah

Dino mengambil segelas air yang kemudian tidak sengaja meletakkan gelas tersebut diatas kertas. Beberapa saat kemudian dengan reflek Dino menarik kertas yang berada dibawah gelas tersebut karena buru-buru dipanggil oleh temannya. Ternyata gelas yang berisi air tersebut tetap berada diposisi semula.

Rumusan masalah : Mengapa ketika kertas ditarik dengan cepat, gelas yang berisi air tersebut tetap berada pada posisi semula?

VII. Menyusun Hipotesis

Dari rumusan masalah di atas, Susunlah hipotesis yang sesuai dengan permasalahan tersebut?

Kemungkinan berat benda yang mempedatkannya
Jawab: benda dan dino menarik ~~ke samping~~ kertas tersebut dgn cpt sehingga benda tetap diam

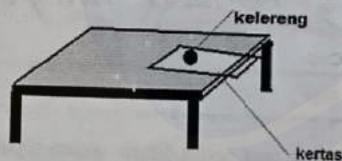
VIII. Melakukan Eksperimen

1. Alat dan Bahan

- | | |
|---------------|--------|
| 1) kelereng | 1 buah |
| 2) Kertas HVS | 1 buah |
| 3) Meja | 1 buah |

2. Langkah-langkah Percobaan

- Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan
- Letakkan kelereng diatas kertas seperti pada gambar!



- Tariklah kertas secara perlahan! Amatilah dengan cermat apa yang terjadi? bila kertas ditarik secara perlahan kearah belakang maka kelereng tsrbt

d. Coba ulangi langkah 1 dan 2, dengan menarik kertas secara cepat dengan satu sentakan dan ditarik cepat! Apa yang terjadi!

IX. Membuat Tabel

kelereng kecil
Tabel 1. Hasil Pengamatan Hukum I Newton

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

X. Mengumpulkan dan Mengolah Data

1. Apakah yang terjadi pada kelereng saat kertas ditarik secara perlahan?

Mengapa hal tersebut dapat terjadi? Jelaskan!

Kelereng kecil ke arah belakang karena kelereng tersebut mempertahankan posisinya yang diam

2. Apakah yang terjadi pada kelereng saat kertas ditarik secara cepat? Mengapa?

hal tersebut dapat terjadi? Jelaskan!

Maka kelereng akan mempertahankan posisinya maka kelereng tetap di tempat karena mempertahankan posisinya yang sedang diam

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

Kedepan Karena kelereng tersebut mempertahankan posisinya yg sedang bergerak

4. Pada saat seseorang mengendarai mobil dengan menggunakan sabuk pengaman dan kemudian tiba-tiba direm mendadak. Apakah yang akan terjadi? Dari peristiwa tersebut adakah yang mirip dengan percobaan diatas?

Jelaskan!

ke arah depan karena mempertahankan posisinya yg sedang bergerak

XI. Menarik Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari percobaan di atas!

Benda dapat mempertahankan posisinya yg sedang bergerak.

M2. LKS KPS 02

Lembar Kerja Siswa (LKS-2)
HUKUM II NEWTON

Kelompok : Kel 6
Nama / No. Absen : Azizah Nurul S. / 08
Kelas : X IPA 4

I. Kompetensi Inti:
KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyajikan dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan.

II. Kompetensi Dasar:
4.7 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa dan percepatan dalam gerak lurus serta maksa fisisnya.

III. Judul Percobaan
"Menyelidiki permasalahan hukum II Newton"

IV. Tujuan Percobaan

4.7.1 Peserta didik dapat mencari hubungan antara percepatan dengan gaya pada hukum II Newton melalui percobaan dengan tepatt

4.7.2 Peserta didik dapat mencari hubungan anatara percepatan dengan massa pada hukum II Newton dengan tepat

4.7.3 Peserta didik dapat memberikan contoh aplikasi hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari

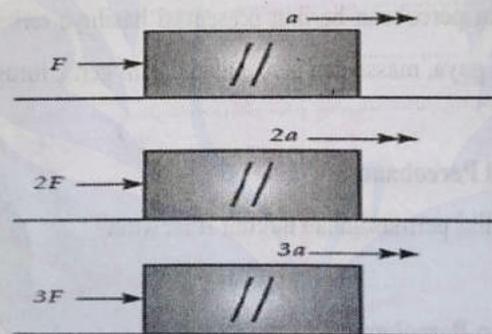
V. Dasar Teori

Hukum II Newton

Hukum II Newton berbunyi sebagai berikut:

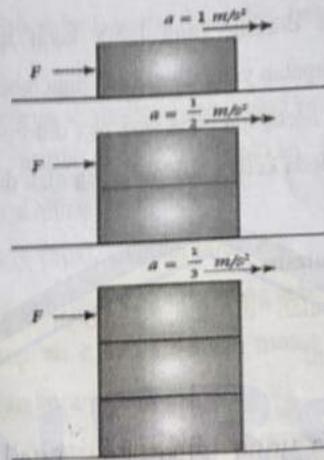
“Percepatan yang dihasilkan oleh resultan gaya yang bekerja pada suatu benda berbanding lurus dengan resultan gaya, searah dengan resultan gaya, dan berbanding terbalik dengan massa benda.”

Misalkan kita mendorong sebuah kotak di atas lantai licin (*gaya gesek diabaikan*) dengan gaya F , ternyata dihasilkan percepatan sebesar a . Saat gaya dorong terhadap kotak kita perbesar menjadi dua kali semula ($2F$), ternyata percepatan yang dihasilkan juga dua kali semula ($2a$). Ketika gaya dorong kita tingkatkan menjadi tiga kali semula ($3F$), ternyata percepatan yang dihasilkan juga menjadi tiga kali semula ($3a$). Jadi, dapat disimpulkan bahwa percepatan berbanding lurus dengan besarnya resultan gaya yang bekerja pada suatu benda ($a \sim f$).



Percobaan untuk mengetahui pengaruh resultan gaya terhadap percepatan, dengan gaya diubah-ubah dan menjaga massa tetap.

Sekarang, taruhlah sebuah kotak (dengan massa sama) di atas kotak yang tadi kita dorong (massa kotak menjadi 2 kali semula ($2m$)). Ternyata dengan gaya F dihasilkan percepatan yang besarnya setengah percepatan semula ($\frac{1}{2} a$). Kemudian tambahkan lagi sebuah kotak (dengan massa sama) di atas kotak yang tadi kita dorong (massa menjadi 3 kali semula).



Percobaan untuk mengetahui pengaruh resultan gaya terhadap percepatan, dengan menjaga gaya tetap dan massa diubah-ubah. Ternyata dengan gaya F dihasilkan percepatan yang besarnya sepertiga percepatan semula ($\frac{1}{3} a$). Jadi, dapat disimpulkan bahwa percepatan berbanding terbalik dengan massa benda $a \sim$

Sehingga Hukum II Newton tersebut dirumuskan secara matematis dalam persamaan :

$$a = \frac{\sum F}{m} \text{ atau } \sum F = m \cdot a$$

dengan:

a = percepatan (m/s^2)

m = massa benda (kg)

$\sum F$ = resultan gaya (N)

VI. Rumusan Masalah

Dika mendorong sebuah box besar yang harus dipindahkan ketempat lain, box tersebut dapat dipindahkan ke tempat yang diinginkan membutuhkan gaya dorong yang besar dan percepatan yang dihasilkan juga lama. Hal tersebut berbeda ketika Dika mendorong box dengan bantuan temannya, box tersebut akan

membutuhkan gaya dorong yang lebih kecil untuk sampai ketempat yang diinginkan dan percepatan yang dihasilkan juga lebih cepat.
Rumusan masalah : Mengapa pada saat box didorong oleh satu orang percepatan yang dihasilkan berbeda ketika box didorong oleh dua orang?

VII. Menyusun Hipotesis

Dari rumusan masalah di atas, Susunlah hipotesis yang sesuai dengan permasalahan tersebut!

Jawab:

Karena jika gaya yang dihasilkan kecil, maka percepatannya juga kecil, berbanding terbalik dengan jika gaya dihasilkan besar maka percepatannya juga besar.

VIII. Melakukan Eksperimen

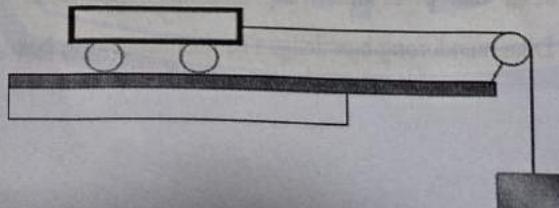
1. Alat dan Bahan

- 1) Trolley (bus) 1 buah
- 2) Beban 3 buah
- 3) Katrol 1 buah
- 4) Beban pemberat 2 buah (10 gram dan 20 gram)
- 5) Bidang kayu 1 buah
- 6) Stopwatch 1 buah
- 7) Benang 1 meter

2. Langkah-langkah Percobaan

1) Kegiatan ke-1 : Menyelidiki hubungan antara percepatan dengan massa (gaya tetap)

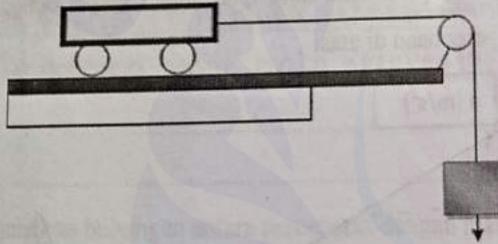
- a. Siapkan alat dan bahan
- b. Susunlah alat seperti gambar dibawah ini:



- c. Timbanglah massa trolley (bus) dan beban dengan menggunakan neraca
- d. Catatlah massa trolley (bus) dan massa beban (m_2)
- e. Tahanlah trolley (bus) dan letakkan balok kecil di atas bus kemudian siapkan stopwatch
- f. Lepas trolley (bus), catatlah jarak dan waktu yang ditempuh trolley (bus) dengan beban yang digantung sebesar 20 gram
- g. Ulangi langkah e dan f dengan massa balok yang berbeda-beda (sedang dan besar)

2) Kegiatan ke-2 : Menyelidiki hubungan antara percepatan dengan gaya (massa tetap)

- a. Siapkan alat dan bahan
- b. Susunlah alat seperti gambar dibawah ini:



- c. Timbanglah massa trolley (bus) dan beban dengan menggunakan neraca
- d. Catatlah massa trolley (bus) dan massa beban (m_2)
- e. Tahanlah trolley (bus) dan letakkan balok yang berukuran sedang (m_2) di atas bus kemudian siapkan stopwatch
- f. Lepas trolley, catatlah jarak dan waktu yang ditempuh trolley dengan beban yang di gantung sebesar 10 gram
- g. Ulangi langkah e dan f dengan beban pemberat yang berbeda-beda (20 gram dan 30 gram)

IX. Membuat Grafik

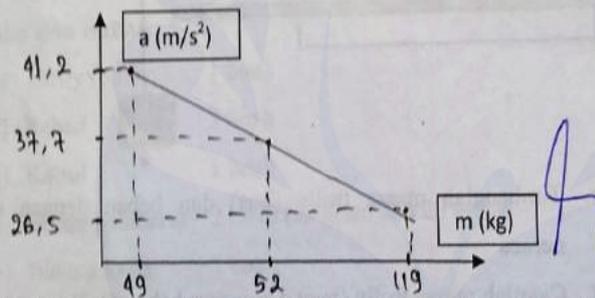
1) Kegiatan ke-1 : Menyelidiki hubungan antara percepatan dengan massa (gaya tetap)

a. Catatlah data percobaan pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Data Hasil Percobaan

No	$F = m g$ (N)	m_2 (kg)	s (m)	t (s)	$v = \frac{s}{t}$ (m/s)	$a = \frac{v}{t}$ (m/s ²)
1	200 N	49 kg	50 m	1,1 s	45,4 m/s	41,2 m/s ²
2	200 N	52 kg	50 m	1,15 s	43,4 m/s	37,7 m/s ²
3	200 N	119 kg	50 m	1,37 s	36,4 m/s	26,5 m/s ²

b. Buatlah grafik percobaan hubungan antara massa dengan percepatan dari data percobaan di atas!



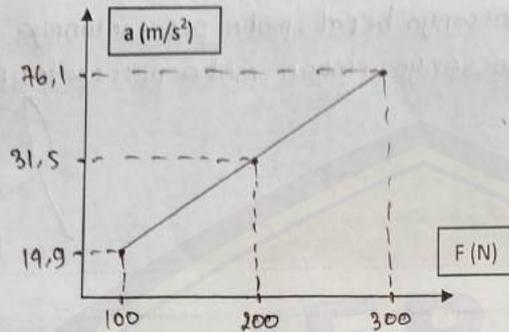
2) Kegiatan ke-2 : Menyelidiki hubungan antara percepatan dengan gaya (massa tetap)

a. Catatlah data percobaan pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Data Hasil Percobaan

No	$F = m g$ (N)	m_2 (kg)	s (m)	t (s)	$v = \frac{s}{t}$ (m/s)	$a = \frac{v}{t}$ (m/s ²)
1	100 N	52 kg	50 m	1,83 s	27,3 m/s	14,9 m/s ²
2	200 N	52 kg	50 m	2,12 s	39,7 m/s	31,5 m/s ²
3	300 N	52 kg	50 m	3,1 s	61,7 m/s	76,1 m/s ²

- b. Buatlah grafik percobaan hubungan antara gaya dengan percepatan dari data percobaan di atas!



X. Mengumpulkan dan Mengolah Data

1. Bagaimana hubungan antara percepatan dengan gaya apabila massanya dibuat tetap pada hukum II Newton?

- Jika gayanya kecil, maka percepatannya kecil
 - Jika gayanya besar, maka percepatannya besar

2. Bagaimana hubungan antara percepatan dengan massa apabila gayanya dibuat tetap pada hukum II Newton?

- Jika massanya besar, maka percepatannya kecil
 - Jika massanya kecil, maka percepatannya besar.

3. Berikan contoh dalam kegiatan lain yang dapat membuktikan hukum II Newton!

- Jika mendorong kursi yang ada massanya, maka percepatannya akan kecil.
 - Jika mendorong kursi yang tidak ada massanya, maka percepatannya akan besar.

XI. Menarik Kesimpulan

1. Buatlah kesimpulan dari kegiatan ke-1!

- Jika massanya berat, maka percepatannya kecil.
- Jika massanya ringan, maka percepatannya besar.

2. Buatlah kesimpulan dari kegiatan ke-2!

- Jika massanya tetap, gayanya lebih besar, maka percepatannya besar.
- Jika massanya tetap, gayanya kecil, maka percepatannya kecil.

M3. LKS KPS 03

Lembar Kerja Siswa (LKS-3)
HUKUM III NEWTON

Kelompok : 5.
Nama / No. Absen : Bella Dwi Safitri.
Kelas : X IPA 4.

I. Kompetensi Inti:
KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyajikan dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan.

II. Kompetensi Dasar
4.7 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa dan percepatan dalam gerak lurus serta maksa fisisnya.

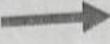
III. Judul Percobaan
"Menyelidiki prinsip hukum III Newton"

IV. Tujuan Percobaan
4.7.1 Peserta didik dapat menganalisis prinsip hukum III Newton melalui percobaan dengan tepat
4.7.2 Peserta didik dapat memberikan contoh aplikasi hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari

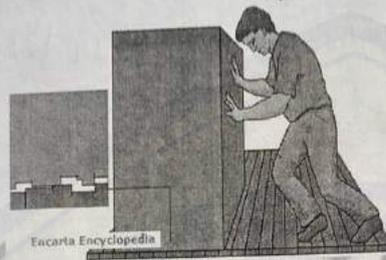
V. Dasar Teori

Hukum III Newton

Gaya reaksi →



← Gaya aksi



Perhatikan gambar diatas, seorang pria mendorong lemari dengan tangannya. Pria itu dibawa ke rumah sakit karena tangannya patah. Mengapa tangan pria itu patah? Hal ini disebabkan karena pria itu yang mengerjakan gaya pada lemari. Tetapi, sebagai reaksi dari dorongannya, lemari mengerjakan gaya pada tangannya. Gaya yang hadir jika sedikitnya ada dua benda yang berinteraksi. Pada interaksi ini gaya-gaya selalu berpasangan. Jika A mengerjakan gaya pada B, maka B akan mengerjakan gaya pada A. Gaya pertama dapat disebut sebagai aksi dan gaya kedua disebut sebagai reaksi. Ini tidak berarti bahwa aksi bekerja lebih dahulu dari reaksi. Kedua gaya ini bekerja bersamaan.

Hukum III Newton:

“Jika A mengerjakan gaya pada B, maka B akan mengerjakan gaya pada A, yang besarnya sama tetapi arahnya berlawanan”

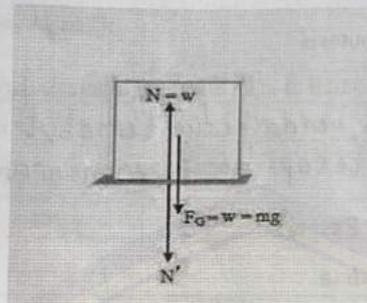
Hukum ini kadang-kadang dinyatakan sebagai berikut:

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

Persamaan matematis, hukum III Newton dinyatakan sebagai berikut:

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

Tanda negatif menjelaskan arah gaya. F_{aksi} bertanda positif sedangkan F_{reaksi} bertanda negatif. Hal ini menunjukkan bahwa gaya aksi dan gaya reaksi berlawanan arah.



Perhatikan gambar balok yang sedang diam di atas permukaan lantai. Gaya normal (N) adalah gaya normal yang diberikan oleh permukaan lantai pada balok. Pada saat yang sama, balok juga memberikan gaya normal pada permukaan lantai (N'). Kedua gaya normal ini (N dan N') mempunyai besar yang sama tetapi berlawanan arah dan kedua gaya ini juga bekerja pada benda yang berbeda.

Percobaan sederhana pada hukum III Newton yaitu pada saat meniup sebuah balon karet lalu setelah balon karet mengembang karena terisi udara, lepaskan balon. Setelah dilepaskan, balon tersebut akan terbang. Arah gerakan balon berlawanan dengan arah keluarnya udara dari balon. Hal ini terjadi karena, ketika mulut balon terbuka, balon mendorong udara keluar dan pada saat yang sama, udara juga mendorong balon. Gaya dorong balon bekerja pada udara. Kedua gaya mempunyai besar yang sama tetapi berlawanan arah.

VI. Merumuskan Masalah

Ricky yang tidak sengaja memukul meja dengan tangan, ternyata tangan Ricky merasa kesakitan setelah memukul meja. Meja akan memberikan gaya aksi terhadap tangan yang menyebabkan tangan Ricky sakit dan tangan akan memberikan gaya reaksi terhadap meja. Tangan Ricky terasa sakit membuktikan bahwa besar gaya kedua benda tersebut sama tetapi arahnya berlawanan.

Rumusan masalah : Mengapa tangan Ricky merasakan sakit setelah memukul meja?

VII. Menyusun Hipotesis

Dari rumusan masalah di atas, Susunlah hipotesis dari permasalahan tersebut!

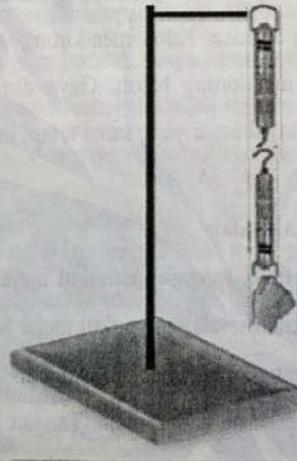
Jawab: Karena benda kedua tersebut memberikan gaya yang sama besar tetapi berlawanan arah terhadap benda pertama.

VIII. Melakukan Eksperimen**1. Alat dan Bahan**

- 1) Neraca pegas 2 buah
- 2) Beban 3 buah
- 3) Statif 1 buah

2. Langkah-langkah Percobaan

- a. Siapkan alat dan bahan
- b. Siapkan statif di atas meja
- c. Hubungkan 2 neraca pegas, kemudian gantung di statif (seperti gambar dibawah ini).



- d. Gantung balok berukuran kecil pada pegas seperti gambar diatas.
- e. Bacalah skala yang ditunjukkan kedua neraca pegas tersebut
- f. Amatilah arah kedua gaya tersebut
- g. Catat hasilnya pada tabel yang disediakan
- h. Ulangi langkah c dan g dengan balok yang berbeda-beda (balok sedang dan balok besar)

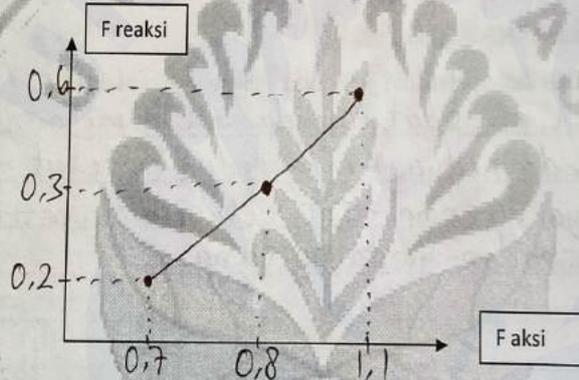
Besar pegas : 0,5 N.

IX. Membuat Tabel / Grafik

Tabel 1. Hasil Pengamatan

No	Massa (kg)	Gaya Aksi		Gaya Reaksi	
		F (N)	Arah	F (N)	Arah
Percobaan 1	24	0,2	+	0,7	-
Percobaan 2	31	0,3	+	0,8	-
Percobaan 3	72	0,6	+	1,1	-

Keterangan: Arah Atas (+) ke bawah (-)



X. Mengumpulkan dan Mengolah Data

1. Bagaimanakah besar gaya aksi jika dibandingkan dengan gaya reaksi?

Sama, karena benda kedua tersebut memberikan gaya yg sama besar

2. Bagaimanakah arah gaya aksi reaksi dalam percobaan yang telah anda lakukan?

Berlawanan, karena ketika suatu benda memberikan gaya pada benda kedua, benda kedua tersebut memberikan gaya yg sama besar tetapi berlawanan arah terhadap benda pertama.

3. Bagaimana hubungan antara gaya aksi dan reaksi berdasarkan hasil percobaan yang telah anda lakukan?

Sama besar

4. Berikan contoh dalam kegiatan lain yang menggunakan konsep seperti percobaan yang telah anda lakukan!

Main tenis, basket, badminton.

XI. Menarik Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari percobaan yang telah anda lakukan!

Ketika suatu benda memberikan gaya pada benda kedua, benda kedua tersebut memberikan gaya yg sama besar tetapi berlawanan arah terhadap benda pertama.

LAMPIRAN N. FOTO KEGIATAN PEMBELAJARAN



FASE 1. Mengamati percobaan yang akan dilakukan



FASE 2. Menyusun Hipotesis



FASE 3. Melakukan Eksperimen sesuai dengan langkah percobaan di LKS



FASE 4. Membuat Tabel/Grafik Hasil Percobaan



FASE 5. Mengolah dan Mengumpulkan Data sesuai Hasil Percobaan



FASE 6. Mengomunikasikan Hasil Percobaan



FASE 7. Menarik Kesimpulan Hasil Percobaan





