



**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI
BERBANTUAN *VIRTUAL LABORATORY*
TERHADAP KETERAMPILAN INKUIRI
DAN HASIL BELAJAR SISWA SMA**

SKRIPSI

Oleh :
Desy Dwi Karmila
150210102050

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



**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI
BERBANTUAN *VIRTUAL LABORATORY*
TERHADAP KETERAMPILAN INKUIRI
DAN HASIL BELAJAR SISWA SMA**

SKRIPSI

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

Oleh :

Desy Dwi Karmila

150210102050

Dosen Pembimbing I : Dr. Supeno, S.Pd, M.Si

Dosen Pembimbing II : Drs. Subiki, M.Kes

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

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua saya, ayahanda Sarwono Darmo dan ibunda Siti Fatimah tersayang, yang selalu memberikan motivasi dan doa, serta kasih sayang yang telah diberikan selama ini;
2. Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Fisika, khususnya Bapak Dr. Supeno, S.Pd, M.Si dan Bapak Drs. Subiki, M.Kes selaku dosen pembimbing yang sangat sabar dan membagi ilmunya sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan;
3. Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd. selaku Dosen Penguji utama dan Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si. selaku Dosen Penguji Anggota yang memberi masukan dalam penyelesaian tugas skripsi ini;
4. Kakak saya Dita Eka Yuliana S. Pd dan Andi Yadiastanto S. Pd yang selalu menasehati dan memberi semangat dalam penulisan tugas akhir saya;
5. Wahyuda Joko Purnomo yang selalu menemani, sabar, tidak kenal lelah mengingatkan dan memberi semangat dalam penulisan tugas akhir setiap hari;
6. Sahabat seperjuangan Yessi Gusmardin, Wiena Olivia S, Belinda Puspitaningrum, Lu'luul Maknuniyah, Izza Pusparinda, Ilvi Maulida yang telah membantu dari awal pengerjaan tugas akhir ini;
7. Saudaraku "Wanita Cantik (Evy Alvionita L. S dan Fitri Ananda D. S)" yang telah membantu dan menjadi tempat berbagi saya sejak SMA sampai perkuliahan ini;
8. Teman-teman pendidikan Fisika 205 yang telah membantu saya di perkuliahan;
9. Almamater saya tercinta Universitas Jember;
10. Orang-orang tersayang yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

MOTTO

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

(Albert Einstein)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Desy Dwi Karmila

NIM : 150210102050

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Berbantuan *Virtual Laboratory* Terhadap Keterampilan Inkuiri dan Hasil Belajar Siswa SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, Juni 2019

Yang menyatakan,

Desy Dwi Karmila

NIM 150210102050

SKRIPSI

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI
BERBANTUAN *VIRTUAL LABORATORY*
TERHADAP KETERAMPILAN INKUIRI
DAN HASIL BELAJAR SISWA SMA**

Oleh :

Desy Dwi Karmila

150210102050

Dosen Pembimbing I : Dr. Supeno, S.Pd, M.Si

Dosen Pembimbing II : Drs. Subiki, M.Kes

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Model Inkuiri Berbantuan *Virtual Laboratory* Terhadap Keterampilan Inkuiri dan Hasil Belajar Siswa SMA” karya Desy Dwi Karmila telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal :

Tempat :

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Supeno, S.Pd., M.Si
NIP. 19741207 199903 1 002

Drs. Subiki, M.Kes
NIP. 19630725 199402 1 00 1

Anggota I

Anggota II

Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd
NIP. 19610824 198601 1 001

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

Mengesahkan

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember,

Prof. Drs. Dafik, M.Sc, Ph.D
NIP. 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Berbantuan Virtual Laboratory Terhadap Keterampilan Inkuiri dan Hasil Belajar Siswa SMA: Desy Dwi Karmila: 150210102050; 2019; 42 halaman, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Di era globalisasi seperti saat ini persaingan cukup ketat, agar dapat mengatasi persaingan ini maka berbagai negara berlomba-lomba meningkatkan kualitasnya. Kualitas bangsa ditentukan dengan tingkat pendidikan bangsa tersebut. Keterampilan inkuiri adalah keterampilan untuk memperoleh informasi melalui observasi atau eksperimen untuk memecahkan suatu masalah dengan menggunakan kemampuan berpikir kritis dan logis yang meliputi tahap mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, mengumpulkan data, interpretasi data dan menyimpulkan. Permasalahan laboratorium menjadi kendala utama dalam pelaksanaan pembelajaran menggunakan metode praktikum atau demonstrasi pada pembelajaran fisika sehingga menjadi salah satu kendala bagi guru dalam membiasakan kerja ilmiah bagi siswa. Pembelajaran menggunakan *virtual laboratory* lebih banyak melibatkan siswa meskipun kegiatan praktikum tidak real dan berlangsung dalam suasana inkuiri. Tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran inkuiri berbantuan *virtual laboratory* terhadap kemampuan inkuiri siswa dan hasil belajar siswa SMA serta peningkatan hasil belajar siswa.

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen yang dilaksanakan di SMA Negeri 1 Purwoharjo pada semester genap tahun ajaran 2018/2019. Pada penelitian ini kelas eksperimen diberi perlakuan model pembelajaran inkuiri berbantuan *virtual laboratory*, sedangkan kelas kontrol menggunakan model inkuiri dengan praktikum kontekstual. Data yang telah didapatkan dianalisis menggunakan SPSS 23 dan Uji N-Gain.

Data keterampilan inkuiri siswa diperoleh dari penilaian Lembar Praktikum Siswa yang dikerjakan selama proses pembelajaran inkuiri. Penilaian keterampilan inkuiri siswa dilaksanakan berdasarkan 4 indikator yaitu observasi, investigasi, eksplorasi, dan keterampilan penemuan baru. Pada hasil analisis keterampilan inkuiri menggunakan *Independent Sample T-Test* yaitu sebesar 0,000. Karena $0,000 < 0,05$ maka dapat diambil keputusan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, yang artinya nilai rata-rata keterampilan inkuiri siswa kelas eksperimen lebih besar dari nilai rata-rata keterampilan inkuiri siswa kelas kontrol. Berdasarkan analisis ini maka dapat dikatakan bahwa ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran inkuiri berbantuan *virtual laboratory* terhadap keterampilan inkuiri siswa. Selanjutnya data hasil belajar diambil dari nilai *post-test*. Analisa hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan *Independent Sample T-Test* yaitu sebesar 0,045. Karena $0,045 < 0,05$ maka dapat diambil keputusan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya nilai hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih besar dari nilai hasil belajar siswa kelas kontrol. Berdasarkan hasil analisis pada penelitian ini maka dapat dikatakan bahwa ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran inkuiri berbantuan *virtual laboratory* terhadap hasil belajar siswa. Sedangkan pengaruh model pembelajaran inkuiri terhadap peningkatan hasil belajar siswa SMA. Hasil analisis yang digunakan yaitu menggunakan perhitungan gain skor dengan hasil 0,043. Hal ini dapat diartikan bahwa peningkatan hasil belajar siswa dikategorikan sedang.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa a) Model pembelajaran inkuiri berbantuan *virtual laboratory* berpengaruh signifikan terhadap keterampilan inkuiri siswa SMA. b) model pembelajaran inkuiri berbantuan *virtual laboratory* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa SMA. c) model pembelajaran inkuiri berbantuan *virtual laboratory* dapat meningkatkan hasil belajar siswa SMA dalam kategori sedang

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Berbantuan *Virtual Laboratory* Terhadap Keterampilan Inkuiri dan Hasil Belajar Siswa 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 terimakasih 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. Dr. Sri Astutik, M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik yang membimbing dan menyetujui rencana studi selama menjadi mahasiswa;
5. Dr. Supeno, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Pembimbing utama dan Drs. Subiki, M.Kes. selaku Dosen Pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
6. Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd. selaku Dosen Penguji utama dan Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si. selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikirannya dalam penyelesaian tugas skripsi ini;
7. Semua dosen FKIP Pendidikan Fisika, atas semua ilmu yang telah diberikan selama menjadi mahasiswa Pendidikan Fisika;
8. Drs. H Rodiwanto, MM. selaku kepala SMAN 1 Purwoharjo yang telah memberikan izin penelitian;

9. Bapak Sugiyanto selaku guru fisika SMAN 1 Purwoharjo yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membantu dalam kegiatan penelitian ini;
10. Siswa ke X MIA 7 dan X MIA 5 tahun ajaran 2018/2019 terimakasih atas segala bantuan, keikhlasan waktu, dan dukungan selama penelitian;
11. Keluarga besar Program Studi Pendidikan Fisika 2015 Universitas Jember yang telah memberikan doa, semangat, motivasi dan kenangan terbaik;
12. 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, Juni 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERSEMBAHAN	ii
MOTTO	iii
PERNYATAAN	iv
PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pembelajaran Fisika	6
2.2 Model Pembelajaran Inkuiri	7
2.3 Media Pembelajaran	10
2.4 Model Pembelajaran Inkuiri Berbantuan <i>Virtual Laboratory</i>	12
2.5 Keterampilan Inkuiri	13
2.6 Hasil Belajar	15
2.7 Hipotesis Penelitian	17
BAB 3. METODE PENELITIAN	18
3.1 Jenis dan Desain Penelitian	18
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.3 Penentuan Populasi dan Sampel Penelitian	19
3.4 Definisi Operasional Variabel	20
3.5 Prosedur Penelitian	21
3.6 Teknik Pengumpulan Data	23
3.7 Teknik Analisis Data	24
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil	28
4.2 Pembahasan	34
BAB 5. PENUTUP	39

5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA.....	40
LAMPIRAN – LAMPIRAN.....	43

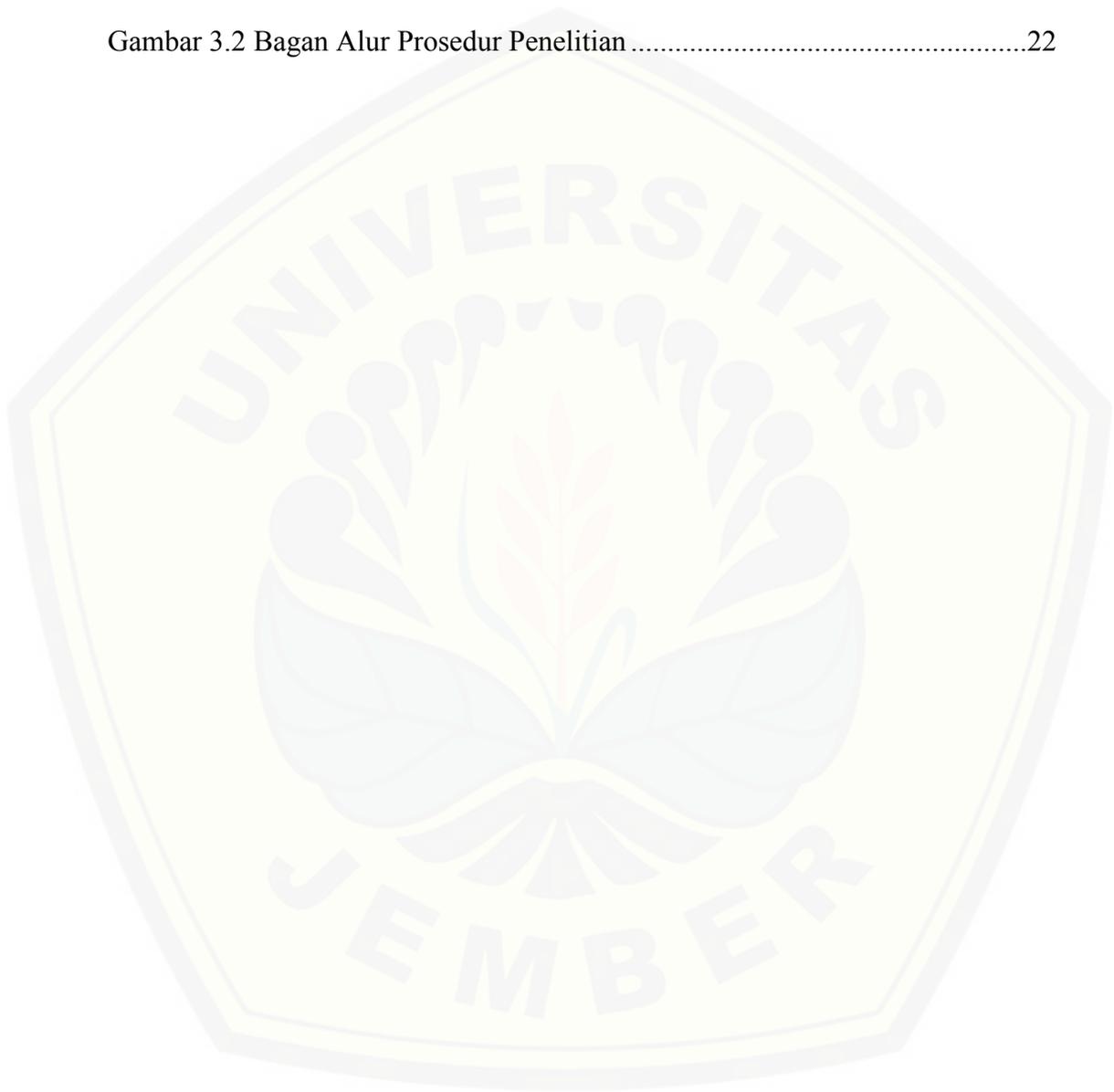


DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tahapan Pembelajaran Inkuiri	8
Tabel 2.2 Kompetensi dan Indikator Keterampilan Inkuiri	14
Tabel 3.1 Kategori Perolehan N-Gain.....	27
Tabel 4.1 Nilai Setiap Indikator dan Rata-rata Keterampilan Inkuiri Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	29
Tabel 4.2 Data Hasil Uji Normalitas Pada Keterampilan Inkuiri Siswa	30
Tabel 4.3 Data Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test</i> pada Keterampilan Inkuiri Siswa.....	30
Tabel 4.4 Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> di kelas eksperimen dan kelas kontrol ...	31
Tabel 4.5 Data Hasil Uji Normalitas Hasil Belajar Siswa SMA.....	31
Tabel 4.6 Data Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test</i> Hasil Belajar Siswa	32

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 <i>Nonequivalent Control Group Design</i>	18
Gambar 3.2 Bagan Alur Prosedur Penelitian	22



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Matrik Penelitian	43
Lampiran 2. Silabus	45
Lampiran 3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	47
Lampiran 4. Rubrik Penilaian Keterampilan Inkuiri.....	61
Lampiran 5. Lembar Praktikum Siswa.....	64
Lampiran 6. Kisi-kisi Soal Hasil belajar	77
Lampiran 7. Pedoman Wawancara	82
Lampiran 8. Nilai Keterampilan Inkuiri Siswa	83
Lampiran 9. Uji Hipotesis Keterampilan Inkuiri	87
Lampiran 10. Nilai Pretest dan Posttest Siswa.....	91
Lampiran 11. Uji Hipotesis Hasil Belajar Siswa	92
Lampiran 12. Foto Kegiatan Penelitian	96
Lampiran 13. Surat Selesai Melaksanakan Penelitian	98
Lampiran 14. Hasil Keterampilan Inkuiri Siswa.....	99

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era globalisasi seperti saat ini persaingan cukup ketat, agar dapat mengatasi persaingan ini maka berbagai negara berlomba-lomba meningkatkan kualitasnya. Kualitas bangsa ditentukan dengan tingkat pendidikan bangsa tersebut. Dalam meningkatkan kualitas pendidikan dapat dimulai dari meningkatkan kualitas pembelajaran. Selain itu untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dapat dimulai dengan menyusun tujuan pembelajaran yang tepat, salah satu tujuan mata pelajaran fisika di SMA adalah mengembangkan kemampuan bernalar dalam berpikir analisis dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan masalah baik secara kualitatif ataupun kuantitatif. Menurut Depdiknas (2006) pelaksanaan pembelajaran menekankan pada pembelajaran secara inkuiri ilmiah untuk menumbuh kembangkan kemampuan berpikir, bekerja ilmiah serta dapat mengkomunikasikan sebagai aspek keterampilan hidup (*life skill*). Dengan demikian untuk mencapai tujuan pendidikan nasional melalui pembelajaran fisika siswa mampu mengembangkan kemampuan dalam berpikir. Siswa tidak hanya mampu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat rendah saja, akan tetapi siswa juga mampu mengembangkan kemampuan inkuiri juga.

Proses pembelajaran sains khususnya fisika akan bermakna jika proses pembelajarannya sudah sesuai dengan hakekat sains, yang artinya belajar fisika tidak hanya melalui kumpulan fakta, prinsip-prinsip, hukum-hukum, maupun teori, tetapi juga melibatkan proses seperti apa pengetahuan itu didapat. Lailiyah (2009) juga mengemukakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan simulasi lebih efektif dibandingkan pembelajaran dengan demonstrasi dan ceramah. Berdasarkan hal tersebut diketahui bahwa siswa cenderung kurang aktif dan pembelajaran yang monoton membuat siswa merasa bosan. Guru dalam pembelajaran berfungsi sebagai fasilitator saja, dan jarang memberikan apresiasi positif kepada siswa pada saat pembelajaran. Hal ini menyebabkan siswa menjadi

kurang nyaman dan merasa ragu untuk aktif ketika proses pembelajaran berlangsung.

Salah satu model pembelajaran yang dapat membuat peserta didik aktif dalam melaksanakan pembelajaran adalah model pembelajaran inkuiri. Jauhar (2011) mengemukakan bahwa inkuiri adalah suatu proses untuk memperoleh dan mendapatkan informasi dengan melakukan observasi atau eksperimen untuk mencari jawaban atau pemecahan masalah berpikir kritis dan logis.

Keterampilan inkuiri menurut Ertikanto *et al.*, (2013: 6) merupakan kemampuan dalam merumuskan permasalahan, merumuskan hipotesis, merencanakan penyelidikan, melaksanakan penyelidikan, dan membuat kesimpulan untuk penjelasan. Keterampilan inkuiri adalah keterampilan untuk memperoleh informasi melalui observasi atau eksperimen untuk memecahkan suatu masalah dengan menggunakan kemampuan berpikir kritis dan logis yang meliputi tahap mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, mengumpulkan data, interpretasi data dan menyimpulkan (Sondang, 2015). Dengan demikian, dalam model pembelajaran inkuiri peserta didik tidak hanya dituntut untuk menemukan jawaban atau menguasai materi pelajaran, akan tetapi bagaimana peserta didik dapat menerapkan keterampilannya dalam proses pemecahan masalah.

Model pembelajaran inkuiri tidak pernah terlepas dari sebuah eksperimen. Akan tetapi, pembelajaran fisika pada tingkat SMA memiliki beberapa kendala yang menyebabkan kegiatan belajar mengajar fisika di sekolah kurang maksimal. Menurut Wayan (2008) permasalahan pertama eksperimen adalah fasilitas laboratorium di sekolah kurang memadai seperti kurangnya alat dan bahan yang tersedia di laboratorium serta kurangnya tenaga laboran. Berdasarkan studi yang dilakukan terlihat bahwa praktikum atau demonstrasi pada tingkat SMA jarang dilakukan (Susiwi, 2009). Selain itu model inkuiri sendiri memiliki beberapa kelemahan yaitu sulit mengontrol kegiatan dan keberhasilan siswa, sulit dalam merencanakan pembelajaran oleh karena terbentur dengan kebiasaan siswa dalam belajar, dalam mengimplementasikan memerlukan waktu yang panjang sehingga

sering guru sulit menyesuaikan dengan waktu yang ditentukan (Sanjaya, 2006: 208).

Hasil penelitian sebelumnya oleh Lawson (2001) dan Rehorek (2004) menunjukkan peningkatan keterampilan inkuiri di samping pemahaman konsep pada pembelajaran. Hasil penelitian yang dikutip Barbra (1998) menunjukkan bahwa proses belajar bermanfaat dalam keterampilan inkuiri siswa diantaranya dapat meningkatkan interaksi sosial antarsiswa, memberi kesempatan pada siswa melakukan kegiatan secara langsung, membimbing siswa mengembangkan kosakata ilmiah, mendorong pengembangan keterampilan memecahkan masalah, membantu pertumbuhan kognitif, memperbaiki sikap terhadap sains, dan membantu siswa membangun gambaran mental dari gagasan baru.

Permasalahan laboratorium menjadi kendala utama dalam pelaksanaan pembelajaran menggunakan metode praktikum atau demonstrasi pada pembelajaran fisika sehingga menjadi salah satu kendala bagi guru dalam membiasakan kerja ilmiah bagi siswa. Pada kenyataan yang ada, model eksperimen yang banyak digunakan di sekolah belum mampu secara optimal meningkatkan keterampilan berpikir terutama keterampilan inkuiri, karena model eksperimen yang dipilih masih merupakan eksperimen yang bersifat konvensional. Selain itu waktu yang dibutuhkan untuk praktikum secara konvensional cukup lama.

Menurut Susanti (2009) *virtual laboratory* merupakan bentuk digital dari fasilitas dan proses-proses laboratorium yang dapat disimulasikan secara digital. Pembelajaran menggunakan *virtual laboratory* lebih banyak melibatkan siswa meskipun kegiatan praktikum tidak real dan berlangsung dalam suasana inkuiri. Guru hanya membimbing siswa seperlunya saja dan berperan sebagai fasilitator. Variabel-variabel yang terlibat diputuskan sendiri oleh siswa. Muflika dan Setiadi (2012) menjelaskan bahwa laboratorium virtual memiliki kelebihan yaitu dapat dikerjakan dimana saja dan kapan saja, tidak memerlukan alat dan bahan kimia, dan dapat mengamati aspek molekuler, seperti pergerakan partikel, antar partikel, interaksi antar partikel, perubahan struktur materi karena pengaruh lingkungan

atau pembacaan suatu data dalam bentuk angka dan perubahannya secara langsung.

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk mencoba menerapkan pembelajaran inovatif dalam pembelajaran sains untuk mengadakan suatu penelitian dengan mengangkat judul ” **Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Berbantuan *Virtual Laboratory* Terhadap Keterampilan Inkuiri dan Hasil Belajar Siswa SMA**”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Apakah model pembelajaran inkuiri berbantuan *virtual laboratory* berpengaruh terhadap keterampilan inkuiri siswa SMA?
- b. Apakah model pembelajaran inkuiri berbantuan *virtual laboratory* berpengaruh terhadap hasil belajar siswa SMA?
- c. Apakah model pembelajaran inkuiri berbantuan *virtual laboratory* dapat meningkatkan hasil belajar siswa SMA?

1.3 Tujuan Penelitian

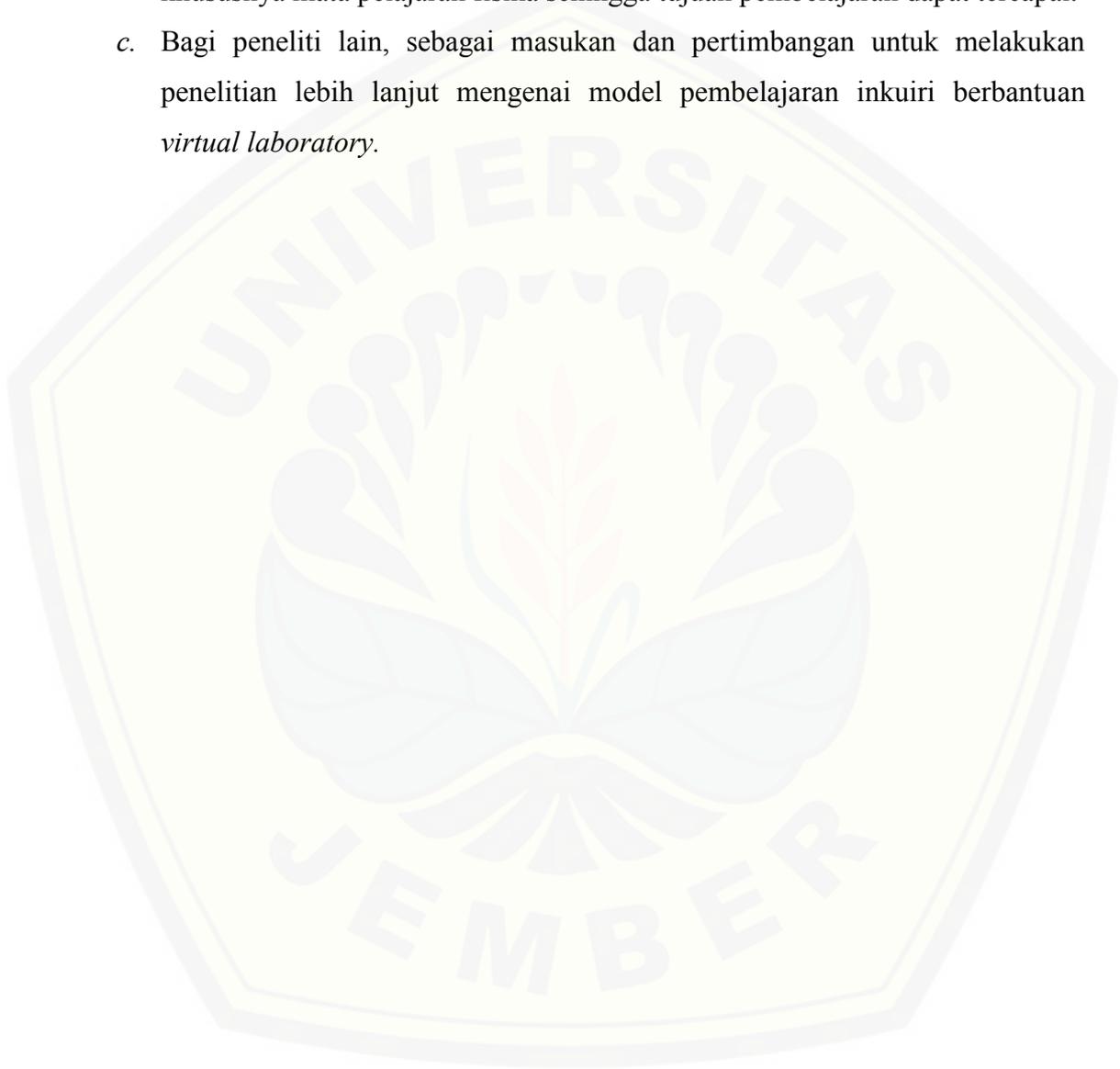
Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah:

- a. Untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran inkuiri berbantuan *virtual laboratory* terhadap kemampuan inkuiri siswa SMA.
- b. Untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran inkuiri berbantuan *virtual laboratory* terhadap hasil belajar siswa SMA.
- c. Untuk mengkaji peningkatan model pembelajaran inkuiri berbantuan *virtual laboratory* terhadap hasil belajar siswa SMA.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi semua pihak diantaranya sebagai berikut:

- a. Bagi guru, sebagai informasi dan masukan tentang model pembelajaran inkuiri berbantuan *virtual laboratory*.
- b. Bagi lembaga pendidikan yang terkait, hasil penelitian ini di harapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran untuk memperbaiki kualitas pembelajaran khususnya mata pelajaran fisika sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.
- c. Bagi peneliti lain, sebagai masukan dan pertimbangan untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai model pembelajaran inkuiri berbantuan *virtual laboratory*.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Menurut Rusman (2012:134), pembelajaran merupakan suatu proses interaksi antara guru dan siswa, baik interaksi secara langsung seperti kegiatan tatap muka maupun secara tidak langsung, yaitu dengan menggunakan berbagai media pembelajaran. Jadi, proses pembelajaran merupakan interaksi dua arah dari seorang guru dan peserta didik, di mana diantara keduanya terjadi komunikasi (transfer) yang intens dan terarah menuju pada suatu target yang telah ditetapkan. Sugihartono (2010: 80), juga menyatakan bahwa pembelajaran merupakan setiap upaya yang dilakukan dengan sengaja oleh pendidik yang dapat menyebabkan peserta didik melakukan kegiatan belajar. Pembelajaran sendiri memiliki ciri-ciri yaitu agar dapat memberikan pengalaman belajar, menyediakan berbagai alternatif pengalaman belajar, dan mengintegrasikan pembelajaran dengan situasi yang realistis dan relevan dengan melibatkan pengalaman konkret bagi peserta didik. Pengintegrasian pembelajaran ini memungkinkan terjadinya transmisi sosial dan memanfaatkan media termasuk komunikasi lisan dan tertulis, sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif.

Fisika merupakan bidang ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis sehingga fisika bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan (Rochmach, 2015).

Pembelajaran fisika berkaitan dengan mencari tahu (*inquiry*) tentang alam secara sistematis, sehingga fisika bukan hanya sebagai penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta atau konsep-konsep atau prinsip, tetapi juga merupakan proses penemuan. Proses penemuan siswa itu sendiri merupakan proses keterampilan inkuiri untuk meningkatkan kompetensi dasar siswa menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah (Mulyana, 2006).

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika yaitu suatu kegiatan yang dilakukan antara siswa dan guru yang berkaitan dengan

penguasaan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep dan prinsip-prinsip. Selain itu, dalam pembelajaran Fisika, peserta didik tidak hanya sekedar mendengar, mencatat dan mengingat dari materi pelajaran yang disampaikan oleh guru, tetapi lebih ditekankan pada kemampuan peserta didik untuk dapat memecahkan persoalan dan bertindak (melakukan observasi, bereksperimen, mendiskusikan suatu persoalan, memperhatikan demonstrasi, menjawab pertanyaan dan menerapkan konsep-konsep dan hukum-hukum untuk memecahkan persoalan) terhadap hal yang dipelajari tersebut, lalu mengkomunikasikan hasilnya untuk mengetahui keterampilan menemukan atau keterampilan inkuiri siswa.

2.2 Model Pembelajaran Inkuiri

2.2.1 Pengertian Model Pembelajaran Inkuiri

Inkuiri merupakan suatu cara mengajar murid-murid bagaimana belajar dengan menggunakan keterampilan, proses, sikap, dan pengetahuan berpikir rasional (Bruce & Bruce, 1992). Menurut Sanjaya (2008), penggunaan inkuiri harus memperhatikan beberapa prinsip, yaitu berorientasi pada pengembangan intelektual (pengembangan kemampuan berfikir), prinsip interaksi (interaksi antara siswa maupun interaksi siswa dengan guru bahkan antara siswa dengan lingkungan), prinsip bertanya (guru sebagai penanya), prinsip belajar untuk berfikir (*learning how to think*), prinsip keterbukaan (menyediakan ruang untuk memberikan kesempatan kepada siswa mengembangkan hipotesis dan secara terbuka membuktikan kebenaran hipotesis yang diajukan).

Menurut Gulo dalam Umami (2013), model pembelajaran inkuiri merupakan suatu rangkaian kegiatan pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis dan analitis, sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya. Inkuiri mengandung proses-proses mental yang lebih tinggi tingkatannya, misalnya merumuskan permasalahan, merancang eksperimen, melakukan eksperimen, mengumpulkan dan menganalisis data, menarik kesimpulan, mempunyai sikap-sikap objektif, jujur, hasrat ingin tahu, terbuka, dan sebagainya.

Dari pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran inkuiri adalah suatu rangkaian kegiatan pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk aktif dalam pembelajaran. Inkuiri mengandung proses-proses mental yang dapat meningkatkan kemampuan inkuiri siswa. Selain itu inkuiri juga harus memperhatikan prinsip-prinsipnya.

2.2.2 Ciri-ciri Model Pembelajaran Inkuiri

Setiap model pembelajaran memiliki ciri-ciri khusus yang membedakannya dengan model pembelajaran lainnya. Majid (2013:222) mengungkapkan beberapa ciri model pembelajaran inkuiri yakni:

- a. Model pembelajaran inkuiri menekankan pada aktivitas siswa secara maksimal untuk mencari dan menemukan jawaban sendiri dari sesuatu yang dipertanyakan.
- b. Seluruh aktivitas yang dilakukan siswa diarahkan untuk mencari dan menemukan jawaban sendiri dari sesuatu yang dipertanyakan sehingga diharapkan dapat menumbuhkan sikap percaya diri.
- c. Tujuan dari penggunaan model pembelajaran inkuiri adalah mengembangkan kemampuan berpikir secara sistematis, logis, dan kritis atau mengembangkan kemampuan intelektual sebagai bagian dari proses mental.

2.2.3 Tahapan Model Pembelajaran Inkuiri

Pada penelitian ini tahapan pembelajaran yang digunakan mengadaptasi dari pembelajaran inkuiri yang dikemukakan oleh Eggen & Kauchak dalam Trianto (2009: 172). Adapun tahapan pembelajaran inkuiri adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1. Tahapan Pembelajaran Inkuiri.

Fase	Perilaku Guru
1. Menyajikan pertanyaan atau masalah	Guru membimbing siswa mengidentifikasi masalah, dan masalah dituliskan di papan tulis. Guru membagi siswa dalam kelompok
2. Membuat hipotesis	Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk curah pendapat dalam membentuk hipotesis. Guru membimbing siswa dalam menentukan hipotesis yang relevan dengan permasalahan dan memprioritaskan hipotesis mana yang menjadi prioritas penyelidikan

Fase	Perilaku Guru
3. Merancang percobaan	Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk menentukan langkah-langkah yang sesuai dengan hipotesis yang akan dilakukan. Guru membimbing siswa mengurutkan langkah-langkah percobaan
4. Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi	Guru membimbing siswa mendapatkan informasi melalui percobaan
5. Mengumpulkan dan menganalisis data	Guru memberi kesempatan pada tiap kelompok untuk menyampaikan hasil pengolahan data yang terkumpul
6. Membuat kesimpulan	Guru membimbing siswa dalam membuat kesimpulan

2.2.4 Kelebihan dan Kekurangan Pembelajaran Inkuiri

Setiap pembelajaran memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing, termasuk juga model inkuiri. Adapun kelebihan dan kekurangan model *inquiry* menurut Suryosubroto (2007:201) adalah sebagai berikut:

Kelebihan Model *Inquiry*:

- a. Dapat membantu siswa dalam mengembangkan dan memperbanyak persediaan dan penguasaan keterampilan proses kognitif siswa.
- b. Pengetahuan yang diperoleh dari model *inquiry* sangat pribadi sifatnya dan mungkin kukuh; dalam arti pendalaman dari pengertian, retensi dan transfer.
- c. *Inquiry* membangkitkan semangat siswa dalam melakukan penyelidikan.
- d. memberikan kesempatan bagi siswa untuk bergerak maju sesuai dengan kemampuannya sendiri.
- e. Siswa termotivasi dalam belajar karena terlibat langsung dalam pembelajaran.
- f. Dapat membantu untuk memperkuat karakter dan pribadi siswa dengan bertambahnya kepercayaan diri saat melaksanakan proses penemuan.
- g. Memberikan kesempatan kepada siswa dan guru untuk aktif dalam memberikan ide.

Kekurangan Model *Inquiry*:

- a. Perlu persiapan yang cukup matang, karena mungkin siswa yang lamban akan memiliki kesulitan dalam usaha mengembangkan pemikirannya.

- b. *Inquiry* sulit berhasil pada proses pembelajaran pada kelas yang memiliki jumlah siswa yang besar.
- c. Membutuhkan waktu yang lama dalam perencanaan dan pelaksanaannya.

Lahadisi (2014) juga mengatakan model pembelajaran *inquiry* memiliki beberapa keunggulan dan juga kelemahan dalam proses pelaksanaannya. Dari segi keunggulan diantaranya strategi pembelajaran *inquiry* merupakan strategi pembelajaran yang menekankan pada pengembangan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor secara seimbang, sehingga pembelajaran melalui strategi ini dianggap lebih bermakna sedangkan ditinjau dari segi kelemahan salah satu diantaranya adalah kadang-kadang dalam mengimplementasikan strategi pembelajaran *inquiry*, memerlukan waktu yang panjang sehingga sering guru sulit menyesuaikannya dengan waktu yang telah ditentukan.

2.3 Media Pembelajaran

2.3.1 Pengertian Media Pembelajaran

Media merupakan alat bantu yang memiliki peranan penting dalam kegiatan pembelajaran. Dengan bantuan media, kegiatan pembelajaran dapat dilakukan dengan lebih mudah dan efektif. Nana Sudjana (2010: 1) mengemukakan bahwa media merupakan salah satu dari dua aspek yang paling menonjol dalam suatu pengajaran, yaitu sebagai alat bantu mengajar. Sedangkan Hujair (2013: 3) menyatakan bahwa media pembelajaran adalah sebuah alat yang berfungsi dan digunakan untuk menyampaikan pesan pembelajaran. Disebutkan pula beberapa bentuk stimulus yang dapat digunakan sebagai media, antara lain adalah hubungan atau interaksi manusia, realitas, gambar bergerak atau tidak, tulisan, dan suara yang direkam. Dalam hal ini, media menjadi bagian penting yang dapat membantu guru selaku tenaga pendidik untuk menyampaikan informasi atau pengetahuan yang berkaitan dengan materi pembelajaran kepada peserta didiknya.

Susilana (2007: 6) mengemukakan bahwa media pembelajaran terdiri dari dua unsur yang saling berkaitan, yaitu unsur peralatan atau perangkat keras (*hardware*) dan unsur pesan yang dibawanya atau perangkat lunak

(message/software). Media pembelajaran memerlukan peralatan untuk menyajikan pesan atau konten yang dalam bentuk perangkat keras seperti komputer, televisi, proyektor, dan perangkat lunak seperti program atau aplikasi yang digunakan dalam perangkat keras. Di samping itu, Jamil (2010: 135-136) mengemukakan bahwa keberhasilan pembelajaran sangat bergantung pada sumber pembelajaran maupun media pembelajaran yang digunakan.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa media adalah alat bantu yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi, selain itu media juga terdiri dari dua unsur yaitu perangkat lunak (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Dalam pembelajaran, media memiliki peranan penting bagi tercapainya tujuan pembelajaran. Dengan memilih media yang tepat, maka keberhasilan dan tujuan dari pembelajaran dapat dicapai.

2.3.2 Media Virtual Laboratory

Dalam pembelajaran, praktikum sangat dibutuhkan untuk dapat menunjang keberhasilan pembelajaran diantaranya adalah keterampilan inkuiri siswa. Praktikum biasa dilakukan di dalam laboratorium yang didalamnya terdapat peralatan praktikum, laboran, robot dan masih banyak lagi. Tetapi di jaman sekarang ini praktikum di laboratorium dapat digantikan dengan *virtual laboratory*. Menurut Ariani dan Haryanto (2010:29-30), laboratorium virtual adalah serangkaian alat dan bahan laboratorium yang disediakan oleh program komputer sehingga pengguna dapat melakukan percobaan atau eksperimen sesuai petunjuk dan kemudian dapat mengembangkan percobaan lain. Selain itu, pengguna dapat menjelaskan suatu konsep berdasarkan percobaan yang dilakukan pada komputer tersebut. Laboratorium virtual merupakan alat bantu yang cukup efektif bagi peneliti, siswa, dan guru dengan melakukan percobaan.

Laboratorium virtual merupakan simulasi yang tidak dapat digunakan untuk menggantikan praktikum. Simulasi yang dilakukan oleh siswa dapat dilakukan sebelum melakukan praktikum yang sebenarnya, untuk meningkatkan pemahaman materi yang dipelajari sebagai bahan pengantar praktikum dan bahan pengayaan (Sutrisno, 2011:146-147).

Konsep *virtual laboratory* menurut Harms (2000:12) dapat dibedakan menjadi dua konsep utama yaitu:

1. Konstelasi percobaan diganti dengan model komputer, berupa simulasi yang mewakili percobaan laboratorium nyata dalam bentuk semirip mungkin disebut *virtual laboratory*.
2. Eksperimen laboratorium dapat disebut virtual ketika percobaan dikendalikan melalui komputer, yang dihubungkan ke peralatan laboratorium yang sebenarnya melalui jaringan disebut *remote laboratory*.

Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa laboratorium virtual merupakan simulasi yang menggambarkan kegiatan praktikum pada laboratorium nyata. Alat dan bahan pada laboratorium nyata yang dibutuhkan telah tersedia oleh program komputer, sehingga siswa dapat menggunakannya untuk melakukan percobaan. Sebagai produk media pembelajaran, laboratorium virtual memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan percobaan yang dilakukan secara mandiri baik melalui komputer tanpa akses internet maupun dengan akses internet.

2.4 Model Pembelajaran Inkuiri berbantuan Virtual Laboratory

Ada beberapa hal penting dalam pembelajaran diantaranya yaitu model pembelajaran dan media pembelajaran. Keduanya saling berkaitan dan saling mendukung untuk dapat mencapai hasil pembelajaran yang maksimal. Materi-materi fisika yang sulit untuk diajarkan kepada siswa dengan model demonstrasi atau eksperimen biasa, dapat diatasi dengan memberikan model pembelajaran simulasi komputer sebagai strategi alternatif pembelajaran fisika (Bulan et al., 2015)

Liliasari (2010) mengungkapkan bahwa pembelajaran inkuiri menggunakan laboratorium berbasis teknologi informasi dan komunikasi disukai siswa karena dapat mengaktifkan siswa, mendukung teori dan praktikum di laboratorium, membangkitkan motivasi siswa, meningkatkan pengetahuan konsep, serta melatih siswa berpikir kreatif karena harus memahami teks, tabel, atau grafik. Selain itu, Baser (2010) menyatakan juga bahwa pembelajaran kelas

berbasis *virtual laboratory* lebih efektif daripada menggunakan *real laboratory*, karena dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep abstrak pada materi listrik dinamis, serta dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

Berdasarkan fakta yang terjadi mereka sangat setuju dengan pernyataan bahwa model pembelajaran *virtual laboratory* berbasis inkuiri sangat membantu siswa dalam mengatasi kesulitan memahami materi gelombang. Melalui model pembelajaran *virtual laboratory* berbasis inkuiri, siswa kesempatan untuk membangun konsep-konsep gelombang yang dipelajari secara kreatif melalui kegiatan simulasi dan praktikum virtual. Pembelajaran dengan menggunakan model *virtual laboratory* berbasis inkuiri juga memberi kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi, mengeluarkan pendapat, menumbuhkan rasa percaya diri, dan mengembangkan kemampuan berpikir kreatif maupun berpikir kritis dalam belajar antar kelompok.

Model pembelajaran inkuiri berbantuan *virtual laboratory* menuntut siswa mendapat pengetahuan dan pengalaman langsung dalam pembelajaran melalui kreativitas siswa dalam menyelesaikan masalah. Melalui kegiatan praktikum virtual yang dilakukan semua siswa dapat melatih ketrampilan generik sains. Hal ini sesuai dengan fakta bahwa sebagian siswa sangat setuju dengan pernyataan bahwa kegiatan demonstrasi yang dilakukan oleh siswa dalam model pembelajaran inkuiri berbantuan *virtual laboratory* dapat melatih ketrampilan generik sains. Ini dikarenakan ada beberapa indikator ketrampilan generik sains yang dilatih seperti pengamatan langsung, pengamatan tak langsung, kerangka logika taat azas hukum sebab akibat, dan inferensi logika.

2.5 Keterampilan Inkuiri

Definisi keterampilan inkuiri dan sub-keterampilan penyelidikan yang telah diidentifikasi sebagai pedagogis yang relevan dengan penilaian inkuiri. Fadel *et al.*, (2007) menyatakan bahwa telah dikembangkan pendekatan untuk penilaian keterampilan inkuiri sains yang memberikan ketelitian dan validitas tes kinerja dan kesederhanaan penilaian skala besar. Razzaq *et al.*, (2005) mengatakan bahwa untuk fisika, bertujuan untuk memungkinkan penilaian otomatis keterampilan

inkuiri dan memberikan dukungan real-time bagi siswa ketika mereka terlibat dalam penyelidikan menggunakan microworlds interaktif di beberapa topik dalam fisik, kehidupan, dan ilmu bumi.

International Benchmark Test (IBT) menyatakan bahwa keterampilan inkuiri penting untuk pembelajaran siswa yang mengharuskan untuk menjadi peserta aktif saat mengumpulkan informasi, menganalisis temuan, dan menerapkan pemikiran kritis tentang apa yang telah dipelajari. Menggunakan keterampilan inkuiri untuk belajar dapat:

- a. Menumbuhkan rasa ingin tahu
- b. Mengembangkan pemikiran kritis
- c. Meningkatkan tanggung jawab siswa
- d. Mendorong pemikiran independen
- e. Mendukung keterampilan penalaran

Dengan kata lain, guru yang menggunakan keterampilan inkuiri dalam mata pelajaran seperti matematika, sains, atau studi sosial, sedang menenun keterampilan penting yang dibutuhkan siswa selain pembelajaran inti. Berikut ini langkah-langkah untuk menggunakan pembelajaran inkuiri adalah:

1. Memberikan pertanyaan
2. Menyelidiki jawaban
3. Membuat pemahaman baru
4. Mengkomunikasikan temuan
5. Mencerminkan

Dalam keterampilan inkuiri terdapat beberapa kompetensi-kompetensi dan indikator-indikator. Adapun kompetensi dan indikator keterampilan inkuiri menurut Suherman (2008: 2) sebagai berikut :

Tabel 2.2 kompetensi dan indikator keterampilan inkuiri

Indikator	
Keterampilan observasi	<ol style="list-style-type: none"> a. Mengamati b. Menebak c. Memperkirakan
Keterampilan investigasi	<ol style="list-style-type: none"> a. Mengamati b. Menduga c. Mengoreksi

Indikator	
	d. Memvalidasi e. Menemukan solusi
Keterampilan eksplorasi	a. Mengingat b. Mengaitkan c. Mengamati d. Meneliti e. Menggunakan
Keterampilan menemukan sesuatu yang baru	

Guru perlu mengajar murid-muridnya tentang topik ilmiah, seperti kekuatan dan gerak. Ingat, permulaan dari proses penyelidikan bergantung pada pertanyaan yang diajukan, jadi guru mungkin melibatkan muridnya dengan bertanya-tanya tentang aspek kekuatan dan gerakan tertentu, seperti gravitasi. Dengan memimpin murid-muridnya untuk mempertanyakan apa itu gravitasi dan bagaimana cara kerjanya, dia mendorong mereka untuk menjadi penasaran dan menggunakan keterampilan penyelidikan (Mona *et al*, 2015).

Dapat diketahui bahwa pembelajaran inkuiri berkaitan erat dengan pembelajaran fisika. Dimana dalam pembelajaran fisika tidak lepas dari percobaan atau praktikum. Sehingga keterampilan inkuiri sangat dibutuhkan untuk dapat menyelesaikan pembelajaran fisika.

2.6 Hasil Belajar

Hasil belajar kognitif merupakan pengetahuan yang menekankan pada pengembangan kapabilitas dan keterampilan intelektual (Bektiarso, 2015:43). Kunandar (2007:363) menjelaskan hasil belajar kognitif berhubungan dengan kemampuan berpikir, termasuk di dalamnya kemampuan menghafal, memahami, mengaplikasi, menganalisis, mensintesis, dan kemampuan mengevaluasi. Suranto (2014:168-170) mengklasifikasikan tingkatan Bloom menjadi 6, yaitu sebagai berikut:

1. Pengetahuan (*knowledge*), siswa memiliki pengetahuan dan kemampuan mengingat kembali atau mengenali informasi. Tujuan belajar pada tingkatan ini adalah untuk mengetahui sesuatu. Kata kerja yang digunakan untuk merumuskan tujuan belajar ialah: mendaftar, mengungkapkan, mendefinisikan,

melabeli, menunjukkan lokasi, mengenali, mendeskripsikan, mencocokkan, menyebutkan, menyoroti, memproduksi, menyatakan.

2. Pemahaman (*comprehensive*), siswa memahami dan dapat menjelaskan pengetahuan dalam kata-kata mereka sendiri. Tujuan belajar pada tingkatan ini adalah untuk memahami. Kata kerja yang digunakan untuk merumuskan tujuan belajar ialah: menjelaskan, menginterpretasikan, mengilustrasikan, mendeskripsikan, menyimpulkan, memperluas, mengonversikan, mengukur, mempertahankan, melakukan pembahasan kembali, menuliskan kembali, memahami, dan mengerti.
3. Aplikasi (*aplication*), siswa mengaplikasikan pengetahuan, yaitu mampu menggunakannya dalam situasi praktis. Tujuan belajar pada tingkatan ini adalah untuk menggunakan pengetahuan dan pemahaman. Kata kerja yang digunakan untuk merumuskan tujuan belajar ialah: mendemonstrasikan, mengaplikasikan, menggunakan, memecahkan, memilih prosedur yang tepat, memodifikasi, mengoprasikan, menyiapkan, memproduksi, menghitung, membuat konstruk.
4. Analisis (*analyseis*), siswa mampu mengurai konsep atau informasi yang kompleks ke dalam bagian-bagian sederhana yang berhubungan. Tujuan belajar pada tingkatan ini adalah untuk mengurai. Kata kerja yang digunakan untuk merumuskan tujuan belajar ialah: menganalisis, berdebat, membedakan, menggeneralisasi, menyimpulkan, membangun, membentuk, menggunakan, memodifikasi, membuat diagram, memisahkan, membagi, dan menghubungkan.
5. Sintesis (*synthesis*), siswa mampu mengombinasikan berbagai elemen ke dalam bentuk yang baru, entitas yang baru dan orisinal. Tujuan belajar pada tingkatan ini adalah untuk mengombinasikan, menciptakan. Kata kerja yang digunakan untuk merumuskan tujuan belajar ialah: menciptakan, mengombinasikan, merencanakan, merancang, memproduksi, menggabungkan, membangun, membuat komposisi, menggunakan, mengatur ulang.
6. Evaluasi (*evaluation*), siswa mampu membuat penilaian. Tujuan belajar pada tingkatan ini adalah untuk membuat penilaian. Kata kerja yang digunakan

untuk merumuskan tujuan belajar ialah: menilai, mengevaluasi, menyimpulkan, membandingkan, membangun kriteria, menghargai, mengkritik, memodifikasi, memutuskan, membandingkan.

Hasil belajar menurut klasifikasi Bloom mencakup kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik. Ketiga hasil belajar tersebut memiliki klasifikasi sebagai berikut.

- a. Domain kognitif, menekankan pada aspek intelektual yang terdiri dari *knowledge* (pengetahuan, ingatan), *comprehension* (pemahaman, menjelaskan, meringkas, contoh), *application* (menerapkan), *analysis* (menguraikan, menentukan hubungan), *synthesis* (mengorganisasikan, merencanakan), dan *evaluation* (menilai).
- b. Domain afektif, menekankan pada sikap, perasaan emosi, dan karakteristik moral yang diperlukan untuk kehidupan masyarakat. Pada domain ini adalah sikap menerima, memberikan respon, nilai, organisasi, karakterisasi.
- c. Domain psikomotorik yaitu domain yang menekankan pada gerakan-gerakan fisik meliputi produktif, teknik, fisik, sosial, manajerial, dan intelektual (Suprijono, 2011:6-7).

Dari uraian diatas diatas dapat disimpulkan bahwa, hasil belajar siswa merupakan perkembangan yang berdasarkan kemampuan intelektual atau pengetahuan siswa yang diukur berdasarkan pada pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi.

2.7 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini berfungsi sebagai jawaban sementara terhadap masalah yang akan diteliti kebenarannya. Berdasarkan latar belakang dan tinjauan pustaka, maka hipotesis pada penelitian ini adalah:

1. Ada pengaruh yang signifikan pada penerapan model pembelajaran inkuiri berbantuan *virtual laboratory* terhadap keterampilan inkuiri siswa SMA.
2. Ada pengaruh yang signifikan pada penerapan model pembelajaran inkuiri berbantuan *virtual laboratory* terhadap hasil belajar siswa SMA.

BAB 3. METODE PENELITIAN

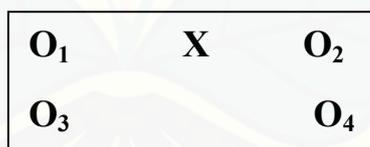
3.1 Jenis dan Desain Penelitian

3.1.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen adalah jenis penelitian kuantitatif yang membandingkan variabel satu dengan variabel yang lain atau menghubungkannya untuk dapat menentukan hubungan penyebab antar keduanya dalam penelitian (Creswell, 2012). Jenis penelitian ini menggunakan *quasi eksperimen*. Penelitian ini dilakukan dengan cara memberikan *treatment* dengan maksud untuk melihat pengaruh model pembelajaran inkuiri berbantu *virtual laboratory* terhadap keterampilan inkuiri dan hasil belajar pada materi hukum newton pada kelas eksperimen. Pengaruh yang diharapkan dari penelitian ini adalah keterampilan inkuiri dan hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

3.1.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *Nonequivalent Control Group Design*. Berikut desain penelitian menurut Sugiyono (2014: 112) ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 *Nonequivalent Control Group Design*

Pada desain ini terdapat dua kelompok berdasarkan kriteria tertentu. Kelompok pertama diberi perlakuan (X) berupa model pembelajaran *inquiry* berbantuan *virtual laboratory* dan kelompok yang lain tidak. Kelompok yang diberi perlakuan disebut kelompok eksperimen dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Dalam menentukan tempat penelitian menggunakan metode *purposive sampling area*, artinya daerah sengaja dipilih dengan tujuan dan pertimbangan

tertentu, diantaranya yaitu keterbatasan waktu, tenaga, dan dana sehingga tidak dapat mengambil sampel yang besar dan jauh. Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Purwoharjo pada semester genap tahun ajaran 2018/2019 dengan pertimbangan sebagai berikut:

1. Guru belum pernah menggunakan media *virtual laboratory* sebagai media pembelajaran selama proses pembelajaran.
2. Kesiapan sekolah untuk menjadi tempat pelaksanaan penelitian dan kemungkinan adanya kerjasama yang baik dengan pihak sekolah sehingga memperlancar penelitian.

3.3 Penentuan Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 1 Purwoharjo yang terdiri dari X MIA 1, X MIA 2, X MIA 3, X MIA 4, X MIA 5, X MIA 6 dan X MIA 7.

3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini ada 2 kelas dari seluruh kelas populasi, satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas sebagai kelas kontrol. Dalam melakukan penentuan sample pada penelitian ini menggunakan teknik sampling *Nonprobability Sampling*, yaitu menggunakan *purposive sampling* mengingat penelitian ini merupakan penelitian *quasi eksperimen*. Menurut Sugiyono (2014:124) *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu, kemudian dilakukan pemilihan untuk menentukan kelas eksperimen sebagai kelompok siswa yang menerima pembelajaran fisika pada hukum Newton menggunakan model pembelajaran inkuiri berbantu *virtual laboratory* dan satu kelas kontrol sebagai kelompok siswa yang menerima pembelajaran fisika pada materi hukum Newton menggunakan model pembelajaran inkuiri berbantuan praktikum konvensional atau praktikum langsung.

3.4 Definisi Operasional Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2013:2).

3.4.1 Variabel Penelitian

Pada penelitian ini terdapat dua macam variabel, yaitu variabel independen (bebas) dan variabel dependen (terikat). Variabel independen dalam penelitian ini adalah jenis perlakuan, yaitu model pembelajaran inkuiri berbantu *virtual laboratory* dan model pembelajaran inkuiri berbantuan praktikum konvensional, sedangkan variabel dependen dalam penelitian ini adalah keterampilan inkuiri di kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

3.4.2 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel diperlukan untuk menghindari pengertian yang meluas ataupun perbedaan persepsi dalam penelitian. Adapun istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Model Pembelajaran Inkuiri Berbantuan *Virtual Laboratory*

Model pembelajaran inkuiri berbantuan *virtual laboratory* adalah model pembelajaran yang menuntut siswa untuk dapat melakukan praktikum dengan menggunakan aplikasi. Siswa diharapkan dapat merumuskan masalah untuk dapat dipecahkan siswa, menetapkan jawaban sementara atau lebih dikenal dengan istilah hipotesis, mencari informasi, data fakta yang diperlukan untuk menjawab permasalahan dan menarik kesimpulan jawaban atau generalisasi, mengaplikasikan kesimpulan/generalisasi dalam situasi baru dengan menggunakan teknologi atau yang biasa disebut *virtual laboratory*.

b. Keterampilan Inkuiri

Keterampilan inkuiri adalah pembelajaran dengan menerapkan pendekatan ilmiah berbasis penelitian dalam melatih kompetensi masa depan yang mencakup keterampilan berkomunikasi, berpikir jernih dan kritis, masih banyak kompetensi masa depan yang dapat dilatihkan dalam pembelajaran dengan

penerapan pendekatan ilmiah berbasis penelitian tersebut. Dalam penelitian ini keterampilan berinkuiri meliputi mengamati, mengelompokkan hasil, mengomunikasikan hasil, menjelaskan, menarik kesimpulan, memprediksi, merumuskan dan merevisi penjelasan ilmiah, mengumpulkan dan mencatat data, merancang dan melaksanakan penyelidikan ilmiah, serta membangun gagasan logis berdasarkan fakta-fakta ilmiah.

c. Hasil Belajar

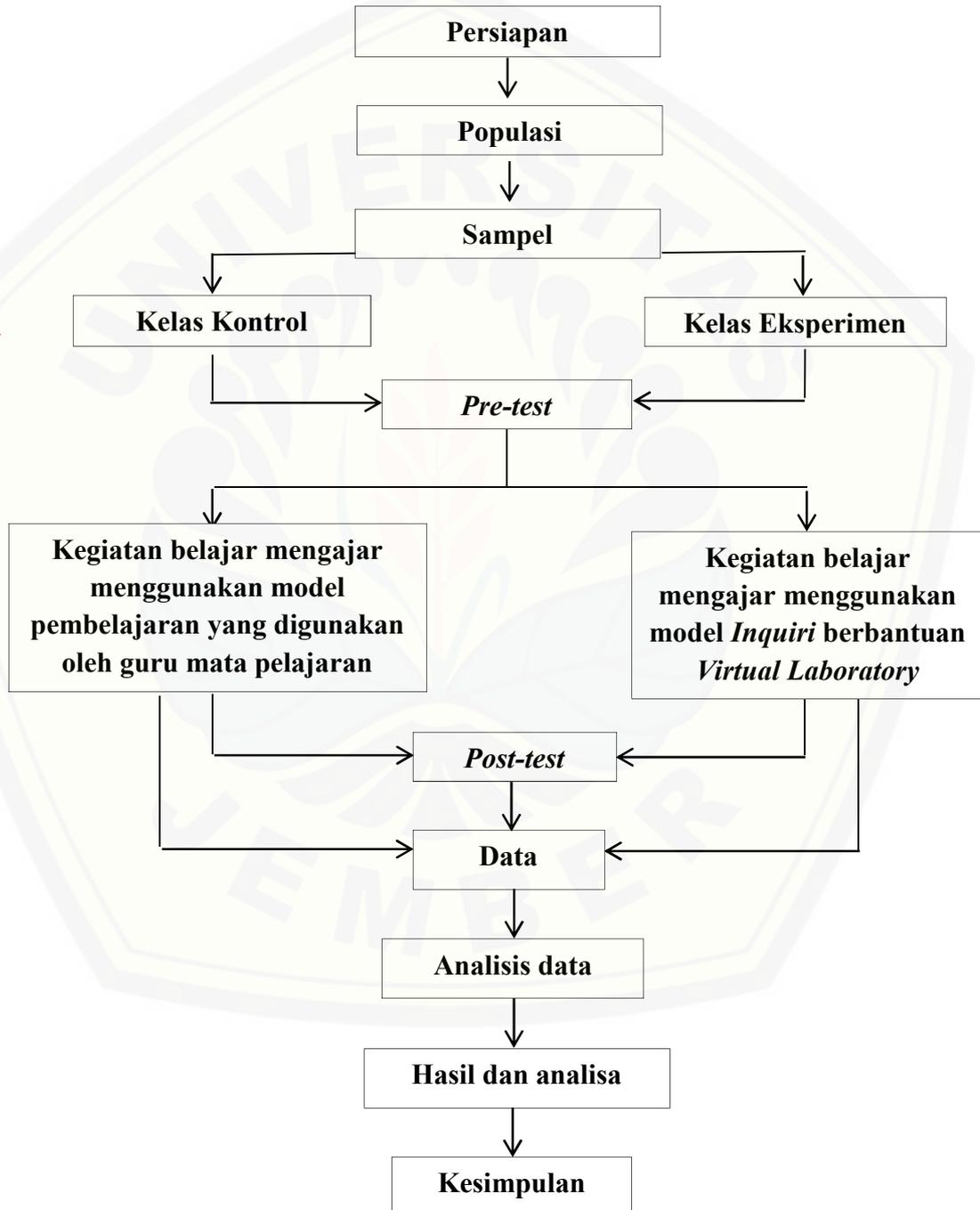
Hasil belajar adalah hasil yang didapat setelah pembelajaran dilakukan dan merupakan bagian terpenting dari sebuah pembelajaran karena merupakan indikasi keberhasilan pembelajaran. Data yang dapat diambil dalam hasil belajar yaitu data bentuk kuantitatif .

3.5 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Melakukan observasi ke sekolah dalam rangka melakukan pengumpulan data yang berkaitan dengan kegiatan pembelajaran di lokasi penelitian melalui wawancara dengan guru fisika.
- b. Menentukan populasi penelitian.
- c. Menentukan sampel penelitian yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- d. Memberikan *pre-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol
- e. Melaksanakan kegiatan pembelajaran pada dua kelas dengan perlakuan yang berbeda, yaitu:
 - 1) Kelas Eksperimen: Kegiatan pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri berbantu *virtual laboratory*.
 - 2) Kelas Kontrol: Kegiatan pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri berbantuan prkatikum kontekstual.
- f. Memberikan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- g. Menganalisis data penelitian berupa nilai hasil prektikum dan *post-test* siswa.
- h. Membahas data hasil dari nilai hasil praktikum dan *post-test* siswa.
- i. Membuat kesimpulan berdasarkan pembahasan hasil analisis data.

Berdasarkan rancangan yang telah dibuat, maka bagan alur prosedur penelitian dalam penelitian ini adalah:



Gambar 3.2 Bagan Alur Prosedur Penelitian

3.6 Teknik Pengumpulan Data

3.6.1 Teknik Pengumpulan Data Keterampilan Inkuiri

Teknik pengumpulan data dalam keterampilan inkuiri memiliki kompetensi dan indikator keterampilan inkuiri yang akan digunakan yaitu :

1. Observasi, yang dimana siswa memperkirakan atau berhipotesis dengan praktikum yang akan dilakukan.
2. Investigasi, yang dimana siswa melakukan praktikum.
3. Eksplorasi, yang dimana siswa meneliti dan mengaitkan hasil praktikum dengan rumus yang ada.
4. Keterampilan menemukan sesuatu yang baru, yang dimana siswa melakukan praktikum yang sama dengan indikasi yang berbeda.

Instrumen penilaian keterampilan inkuiri yaitu menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang berisikan tentang pedoman pelaksanaan, siswa melaksanakan praktikum menggunakan *virtual laboratory* sesuai dengan pedoman praktikum di LKS. Setelah melakukan praktikum siswa menuliskan hasil praktikum yang telah dilakukan. Praktikum dilaksanakan setiap pembelajaran dengan 3 x 3 JP (3 TM). Jenis data yang diperoleh dari laporan laboratorium berupa skor nilai sehingga merupakan data interval.

3.6.2 Teknik Pengumpulan Data Hasil Belajar

Teknik pengumpulan data hasil belajar siswa menggunakan tes. Tes dilakukan dua kali yaitu *pre-test* yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa dan *post-test* yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa setelah diterapkan model inkuiri berbantuan *virtual laboratory*. Tes yang digunakan yaitu dalam bentuk uraian.

3.6.3 Teknik Pengumpulan Data Pendukung

Data pendukung pada penelitian ini berupa dokumentasi dan wawancara sebagai berikut:

a. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan suatu teknik pengumpulan data mengenai hal-hal atau variabel yang dapat berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, agenda dan sebagainya. Adapun dokumentasi yang diambil dalam penelitian ini adalah:

1. Daftar nama siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol penelitian.
2. Daftar nilai ulangan harian pada materi sebelumnya untuk selanjutnya diuji homogenitas dalam menentukan sampel kelas eksperimen dan kelas kontrol.
3. Foto kegiatan pembelajaran.

b. Wawancara

Wawancara yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan secara terstruktur maupun tidak terstruktur. Wawancara dilakukan sebelum penelitian dimulai untuk memperoleh informasi tentang model yang biasa diterapkan sekolah oleh guru fisika.

3.7 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data bertujuan untuk mengolah data dan menganalisis data hasil penelitian. Berdasarkan tujuan penelitian, maka teknik analisis data yang digunakan untuk mengolah data pada penelitian ini sebagai berikut.

3.7.1 Keterampilan Inkuiri

1. Uji normalitas Data

Penelitian ini menggunakan analisis data uji normalitas untuk mengetahui distribusi kenormalan sampel. Uji dilakukan dengan program SPSS yang diuji dengan *Kolmogorov-Smirnov* dimana jika nilai sig. di atas 0,05 maka data terdistribusi normal, jika di bawah 0,05 maka data tidak terdistribusi normal. jika data telah terdistribusi normal maka selanjutnya dilakukan uji t dengan uji *Independent Sample t-test*, namun jika data tidak terdistribusi normal maka dilakukan uji *nonparametric test Mann-Whitney U*.

2. Uji Hipotesis dengan *Independent Sample t-test*

Hipotesis penelitian untuk keterampilan inkuiri adalah “Ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran inkuiri berbantuan *virtual laboratory* terhadap keterampilan inkuiri siswa di SMA”.

a. Uji Hipotesis Statistik

H_0 = Tidak ada pengaruh model pembelajaran berbantuan *virtual laboratory* terhadap keterampilan inkuiri siswa

H_a = Ada pengaruh model pembelajaran berbantuan *virtual laboratory* terhadap keterampilan inkuiri siswa

b. Kriteria pengujian :

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

Jika p (signifikansi) $\leq 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima.

c. Rumus Uji *t-test*

Peneliti menggunakan analisis data uji Independent Sample *t-test* untuk menguji hipotesis penelitian 1 menggunakan software SPSS 23 dengan uji pihak janan pada taraf signifikansi 5%. Nilai keterampilan inkuiri diperoleh dari nilai lembar praktikum siswa yang dilaksanakan saat pembelajaran.

3.7.2 Hasil Belajar

1. Uji normalitas Data

Penelitian ini menggunakan analisis data uji normalitas untuk mengetahui distribusi kenormalan sampel. Uji dilakukan dengan program SPSS yang diuji dengan *Kolmogorov-Smirnov* dimana jika nilai sig. di atas 0,05 maka data terdistribusi normal, jika di bawah 0,05 maka data tidak terdistribusi normal. jika data telah terdistribusi normal maka selanjutnya dilakukan uji *t* dengan uji *Independent Sample t-test*, namun jika data tidak terdistribusi normal maka dilakukan uji *nonparametric test Mann-Whitney U*.

2. Uji Hipotesis dengan *Independent Sample t-test*

Hipotesis penelitian untuk keterampilan inkuiri adalah “Ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran inkuiri berbantuan *virtual laboratory* terhadap hasil belajar siswa di SMA”.

a. Uji Hipotesis Statistik

H_0 = Tidak ada pengaruh model pembelajaran berbantuan *virtual laboratory* terhadap hasil belajar siswa

H_a = Ada pengaruh model pembelajaran berbantuan *virtual laboratory* terhadap hasil siswa

b. Kriteria pengujian :

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

Jika p (signifikansi) $\leq 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima.

c. Rumus uji *t-test*

Peneliti menggunakan analisis data uji Independent Sample t-test untuk menguji hipotesis penelitian 1 menggunakan software SPSS 23 dengan uji pihak kanan pada taraf signifikansi 5%. Nilai hasil belajar diperoleh dari nilai *post test* siswa yang dilaksanakan pada akhir pembelajaran.

3. Uji *N-Gain*

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan siswa yaitu dengan menggunakan perhitungan *gain score* yang didasarkan atas formula yang telah digunakan oleh Hake (1999):

$$g = \left(\frac{S_f - S_i}{S_{max} - S_i} \right)$$

Dengan:

g = nilai gain

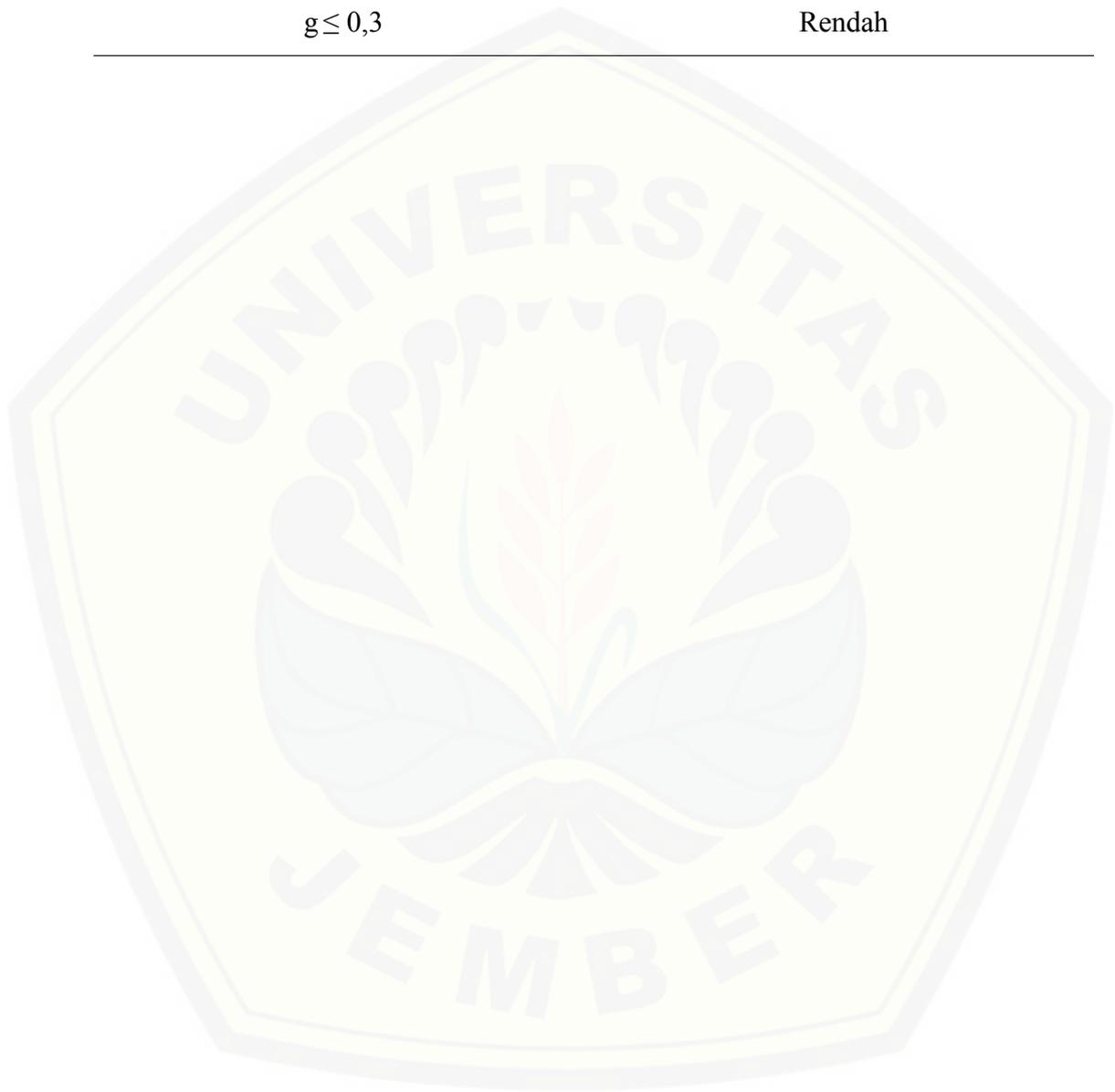
S_f = nilai post-test

S_i = nilai pre-test

S_{max} = skor ideal

Tabel 3.2 Kategori Perolehan N-Gain

Batasan	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 > g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah



BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan sesuai penelitian, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

- a. Model pembelajaran inkuiri berbantuan *virtual laboratory* berpengaruh signifikan terhadap keterampilan inkuiri siswa SMA.
- b. Model pembelajaran inkuiri berbantuan *virtual laboratory* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa SMA.
- c. Model pembelajaran inkuiri berbantuan *virtual laboratory* dapat meningkatkan hasil belajar siswa SMA dalam kategori sedang.

5.2 Saran

- a. Bagi siswa, diharapkan lebih aktif dan sungguh-sungguh dalam pembelajaran. Selain itu siswa diharapkan lebih kreatif serta lebih teliti saat melakukan praktikum.
- b. Bagi guru, diharapkan dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk dapat menerapkan model pembelajaran inkuiri berbantuan *virtual laboratory* dalam upaya meningkatkan keterampilan inkuiri siswa SMA. Selain itu guru diharapkan dapat menggunakan aplikasi untuk praktikum sehingga pembelajaran dikelas bervariasi.
- c. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai pedoman dalam penelitian lebih lanjut dan kendala-kendala yang terdapat dalam penelitian ini diharapkan dapat diatasi dengan pengelolaan kelas yang lebih baik

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, M . 2013. *Strategi Pembelajaran*. Remaja Rosdakarya:Bandung
- Allyn, and Bacon. 1974. Person education group. *Eurasia Journal of Mathematics, Science, and Technology Education*. 6 (2): 47-61.
- Ariani., Niken, dan D. Haryanto. 2010. *Pembelajaran Multimedia di Sekolah*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Barbra, R.H. 1998. *Science in the Multicultural Classroom: A Guide to Teaching and Learning*. Needham.
- Baser, M., dan S. Durmus. 2010. The effectiveness of computer supported versus real laboratory inquiry learning environments on the understanding of direct current electricity among pre-Service elementary school teachers. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*. 6 (1): 47-61
- Bektiarso, S. 2015. *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta: LaksBang PRESSindo.
- Bruce, W.C., dan J.K. Bruce. 1992. *Teaching with Inquiry*. Maryland: Alpha Publishing Company, Inc.
- Bulan, S.N., N. Maharta, dan C. Ertikanto. 2015. Pengaruh Kemampuan Inkuiri terhadap Hasil Belajar Fisika berbantuan Virtual Laboratory. *Jurnal Pendidikan Fisika FKIP UNILA*.3 (3): 47-57
- Dimiyati dan Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineke Cipta
- Ertikanto, C.,Viyanti dan I. Wahyudi. 2013. *Pengembangan Program Pelatihan*.
- Gulo. 2010. *Metodologi Penelitian, Jakarta : Grasindo. Kemampuan Inkuiri Dan Kemampuan Membelajarkan Sains Berbasis Inkuiri Bagi Guru Sekolah Dasar Di Bandarlampung*. Bandarlampung: Unila.
- Gunawan., A. Setiawan, dan H. Widyantoro. 2013. Media virtual laboratory fisika untuk meningkatkan keterampilan inkuiri. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran(JPP)*. 20 (1): 25-32.

- Jamil, S. 2013. *Strategi Pembelajaran Teori dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Ar-Russ Media.
- Jauhar, M. 2011. *Implementasi Paikem dari Behavioristik sampai Konstruktivistik*. Jakarta : Prestasi pustakaraya.
- Junaidi., A. Gani dan Mursal. 2016. Model virtual laboratory berbasis inkuiri untuk meningkatkan keterampilan generik sains siswa SMA. *Pendidikan Sains Indonesia*. 4 (2): 130-136
- Kusdiatuti, M., A. Harjono., H. Sahidu., dan Gunawan . 2016. Pengaruh model pembelajaran inkuiri berbantuan *virtual laboratory* terhadap penguasaan konsep fisika peserta didik. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 2 (3): 116-122.
- Lailiyah, E. 2009. Perbandingan efektivitas metode simulasi javascript terhadap demonstrasi dan ceramah dalam meningkatkan kemampuan siswa untuk materi pemuaiian dan wujud zat. *Jurnal Pembelajaran Fisika Sekolah Menengah*. 1 (1): 9-13.
- Lawson, A. E. 2001. Using the learning cycle to teach biology concepts and reasoning patterns. *Journal of Biological Education*. 35(4): 165-169.
- Liliasari., Iriany., dan A. Setiabudi, . 2010. *Model Pembelajaran Inkuiri Laboratorium Berbasis Teknologi Informasi pada Konsep Laju Reaksi untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMU*. Penelitian Sekolah Pascasarjana UPI. Bandung.
- Muflika, dan A. Ainun. 2012. *Penerapan PhET SS dalam Membangun Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI SMA*. Skripsi. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Mulyasa. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Sebuah Panduan Praktis*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Novi. 2012. Pengembangan perangkat pembelajaran fisika dengan lab virtual pHet pada materi gelombang elektromagnetik di SMA 1 Kutorejo. *ejournal.unesa*. 1 (1): 158-165.

- Rehorek, S.J. 2004. Inquiry-based teaching: an example of descriptive science in action. *The American Biology Teacher*. 66(7): 493-499.
- Rusman. 2012. *Model-model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*, Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Sanaky, dan A.H Hujair. 2013. *Media Pembelajaran Interaktif- Inovatif*. Yogyakarta: Kaukaba Dipantara.
- Sanjaya. 2006. *Strategi Pembelajaran*. Bandung: Kencana Prenada Media.
- Sanjaya, W. 2008. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana, Prenada Media Group.
- Sudjana, Nana, dan A. Rivai. 2010. *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Bara Algesindo.
- Sugiyono. 2013. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung : Penerbit Alfabeta.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif R&D*. Bandung : Penerbit Alfabeta.
- Suranto. 2014. *Teori Belajar dan Pembelajaran Kontemporer*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Suryosubroto, P. 2007. *Metode Penelitian Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: Universitas Sanata Darma.
- Susanti, D. 2009. *Penggunaan Laboratorium Virtual Optik dalam Kegiatan Praktikum Inkuiri untuk Meningkatkan Penguasaan konsep dan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Calon Guru*. Tesis: UPI Bandung.
- Susilana, R., dan C. Riyana. 2008. *Media Pembelajaran*. Bandung: CV Wacana Prima.
- Tuysuz, C. 2010. The effect of the virtual laboratory on student achievnt and attitude in chemistry. *International Online Journal of Educational Sciences*. 2 (1): 37-53.

LAMPIRAN 1. MATRIK PENELITIAN

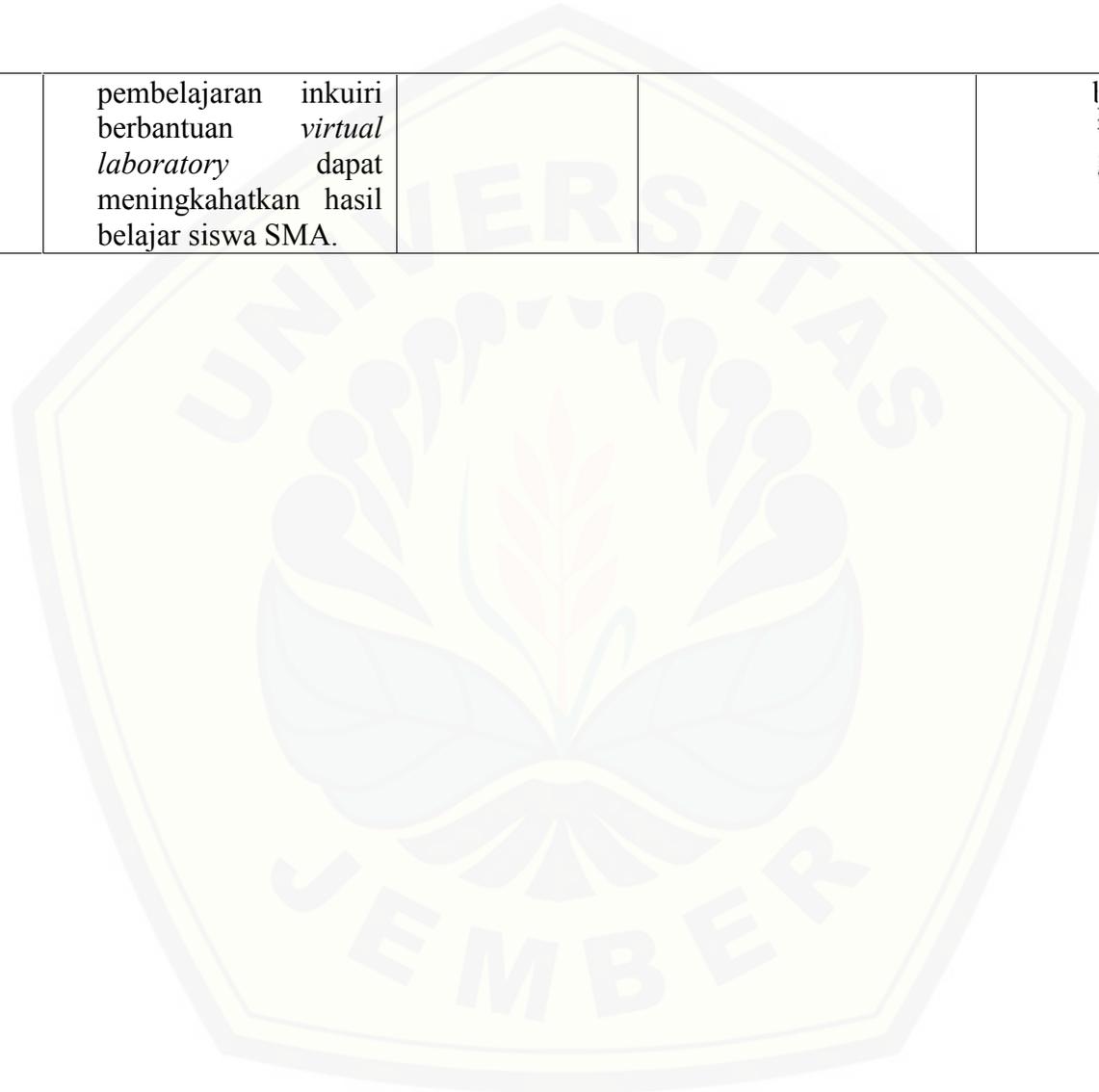
NAMA : DESY DWI KARMILA

NIM : 150210102050

RG : 1

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	VARIABEL	DATA DAN TEKNIK PENGAMBILAN DATA	METODE PENELITIAN
PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI BERBATUAN VIRTUAL LABORATORY UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN INKUIRI DAN HASIL BELAJAR SISWA SMA	<p>1. Untuk mengetahui apakah model pembelajaran berbantuan <i>virtual laboratory</i> berpengaruh terhadap kemampuan inkuiri siswa SMA.</p> <p>2. Untuk mengetahui apakah model pembelajaran berbantuan <i>virtual laboratory</i> berpengaruh terhadap hasil belajar siswa SMA.</p> <p>3. Untuk mengetahui apakah model</p>	<p>Variabel bebas : Model Pembelajaran berbantuan praktikum</p> <p>Variabel Terikat : Keterampilan Inkuiri dan Hasil Belajar</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Teknik pengumpulan data dengan observasi • Pengumpulan data keterampilan inkuiri siswa berupa hasil praktikum • Pengumpulan data hasil belajar dari <i>Pre-</i> dan <i>Posttest</i> • Wawancara • Dokumentasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis Penelitian: <i>Quasi Eksperimen</i> • Desain Eksperimen: <i>Nonequivalent Control Group</i> • Sampel Penelitian : <i>Purpose sampling area</i> • Pengumpulan Data: <ol style="list-style-type: none"> a. Observasi b. Hasil Praktikum c. Wawancara d. Dokumentasi • Analisis Data Uji Normalitas <ol style="list-style-type: none"> 1. Keterampilan Inkuiri <ol style="list-style-type: none"> a. Uji <i>T-Test</i> 2. Hasil Belajar <ol style="list-style-type: none"> a. Uji <i>T-Test</i>

	<p>pembelajaran inkuiri berbantuan <i>virtual</i> <i>laboratory</i> dapat meningkatkan hasil belajar siswa SMA.</p>		$g = \frac{1}{\frac{U_j^i - U_{j-1}^i}{S_f - S^i} - \frac{U_j^i - U_{j-1}^i}{S_{max} - S^i}}$
--	---	--	---



LAMPIRAN 2. SILABUS

Satuan Pendidikan : SMAN 1 Purwoharjo
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/ Semester : X/ 1
Materi : Hukum Newton Tentang Gerak

Kompetensi Inti :

KI 1 :Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

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

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

Materi Pokok	Kompetensi Dasar	Indikator	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian			Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen	
Hukum Newton: • Hukum Newton tentang gerak • Penerapan Hukum Newton dalam kejadian sehari-hari	3.7 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus	3.7.1 Menyebutkan bunyi hukum Newton 3.7.2 Menyebutkan contoh penerapan hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari 3.7.3 Menganalisis gaya dan percepatan benda pada bidang datar 3.7.4 Menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan hukum Newton 3.7.5 Menjelaskan secara ilmiah mengenai permasalahan terkait hukum Newton	<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, benda ditarik tali melalui katrol dengan beban berbeda Mendiskusikan tentang sifat kelembaman (<i>inersia</i>) benda, hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda, gaya aksi reaksi, dan gaya gesek 	Tes Tes tertulis di awal (<i>pre-test</i>) dan akhir pembelajaran (<i>post-test</i>)	1. Tes Keterampilan Inkuiri siswa	Lampiran	<ul style="list-style-type: none"> Buku Fisika SMA
	4.7 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisisnya	1) Melakukan percobaan secara berkelompok terkait percepatan benda pada bidang datar 2) Menentukan besaran diamati dalam percobaan 3) Mengolah data hasil percobaan 4) Menyimpulkan dan mempresentasikan data hasil percobaan	<ul style="list-style-type: none"> Mendemonstrasikan dan atau melakukan percobaan hukum 1, 2, dan 3 Newton Menghitung percepatan benda dalam sistem yang terletak pada bidang datar, gaya gesek statik dan kinetik Memon tepresentasikan hasil percobaan hukum 1, 2, dan 3 Newton 				

LAMPIRAN 3. RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMA
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : X/1
 Materi Pokok : Hukum Newton Tentang Gerak
 Alokasi Waktu : 3 x 3JP

A. KOMPETENSI INTI

Kompetensi sikap spiritual dan kompetensi sikap sosial dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect learning*) pada pembelajaran. Kompetensi pengetahuan dan kompetensi keterampilan melalui keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah, dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran, serta kebutuhan dan kondisi peserta didik.

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan proaktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

Pengetahuan	Keterampilan
<p>Kompetensi Inti</p> <p>3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan</p>	<p>4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.</p>

<p>prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</p>	
<p>Kompetensi Dasar</p> <p>3.7 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus</p>	<p>4.7 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisisnya</p>
<p>Indikator</p> <p>3.7.1 Menunjukkan contoh berlakunya hukum Newton I, II, dan III</p> <p>3.7.2 Menerapkan hubungan gaya dan percepatan</p> <p>3.7.3 Membedakan gambar gaya berat, gaya normal, gaya tegang tali, dan gaya penghambat (gesekan)</p> <p>3.7.4 Menerapkan hukum Newton I pada benda diam dan/atau bergerak dengan laju konstan</p> <p>3.7.5 Menerapkan hukum Newton II pada benda yang bergerak dengan percepatan konstan</p> <p>3.7.6 Menghitung besar gaya berat, gaya normal, dan gaya tegang tali pada sistem benda</p> <p>3.7.7 Menganalisis hubungan gaya dan percepatan pada sistem benda yang terhubung tali</p>	<p>4.7.1 Mengamati demonstrasi hukum Newton I dan II</p> <p>4.7.2 Menggambar vektor gaya berat, gaya tegang tali, gaya Normal, dan gaya hambatan (gesekan)</p> <p>4.7.3 Merangkai alat dan bahan percobaan hukum Newton II, hukum III Newton dan gaya gesek</p> <p>4.7.4 Mengukur waktu gerak benda</p> <p>4.7.5 Menyaji data percobaan dalam bentuk tabel, grafik</p> <p>4.7.6 Mengolah data percepatan dalam bentuk grafik dan persamaan regresi</p> <p>4.7.7 Mempresentasikan/menulis laporan percobaan</p>

B. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu menunjukkan contoh berlakunya hukum Newton I, II, dan III
2. Peserta didik mampu mengamati demonstrasi hukum Newton I dan II
3. Peserta didik mampu Menerapkan hubungan gaya dan percepatan
4. Peserta didik mampu menggambar vektor gaya berat, gaya tegang tali, gaya Normal, dan gaya hambat (gesekan)
5. Peserta didik mampu Membedakan gambar gaya berat, gaya normal, gaya tegang tali, dan gaya penghambat (gesekan)
6. Peserta didik mampu merangkai alat dan bahan percobaan hukum Newton II
7. Peserta didik mampu menerapkan hukum Newton I pada benda diam dan/atau bergerak dengan laju konstan
8. Peserta didik mampu mengukur waktu gerak benda
9. Peserta didik mampu Menerapkan hukum Newton II pada benda yang bergerak dengan percepatan konstan
10. Peserta didik mampu menyaji data percobaan dalam bentuk tabel, grafik
11. Peserta didik mampu menghitung besar gaya berat, gaya normal, dan gaya tegang tali pada system benda
12. Peserta didik mampu mengolah data percepatan dalam bentuk grafik dan persamaan regresi
13. Peserta didik mampu menganalisis hubungan gaya dan percepatan pada sistem benda yang terhubung tali
14. Peserta didik mampu mempresentasikan/menulis laporan percobaan

C. MATERI

GAYA

Gaya merupakan suatu tarikan atau dorongan. Salah satu dampak yang ditimbulkan oleh suatu gaya yang bekerja pada sebuah benda adalah terjadinya perubahan gerak pada benda tersebut. Mekanika yang mempelajari gerak

sebuah partikel yang memperhatikan gaya penyebabnya dinamakan dinamika partikel. Dinamika partikel tertuang dalam Hukum Newton.

HUKUM I NEWTON

Hukum I Newton menyatakan : *Bila resultan gaya yang bekerja pada benda nol, atau tidak ada gaya yang bekerja pada benda, benda itu diam (tidak bergerak) atau akan bergerak lurus beraturan.* Secara matematis hukum I Newton dinyatakan dengan:

$$\Sigma F = 0$$

Hukum I Newton mengungkap tentang sifat benda yang cenderung mempertahankan keadaannya atau dengan kata lain sifat kemalasan benda untuk mengubah kedudukannya. Sifat ini disebut *kelembaman atau inersia*. Oleh karena itu, hukum I Newton disebut juga *hukum Kelembaman*.

HUKUM II NEWTON

Hukum II Newton menyatakan: *percepatan yang dihasilkan oleh resultan gaya yang bekerja pada suatu benda sebanding dengan resultan gaya, serah dengan resultan gaya, dan berbanding terbalik dengan massa benda.* Secara matematis hukum II Newton dinyatakan dengan:

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

keterangan: a = percepatan (m/s^2)

ΣF = resultan gaya (N)

m = massa benda (kg)

HUKUM III NEWTON

Hukum III Newton menyatakan: *jika benda pertama mengerjakan gaya pada benda kedua, benda kedua akan mengerjakangaya pada benda pertama yang besarnya sama tetapi arahnya berlawanan.* Hukum tersebut dapat diartikan bahwa gaya hanya terjadi jika sedikitnya ada dua benda yang saling berinteraksi. Pada interaksi ini gaya – gaya selalu berpasangan. Jika benda A

mengerjakan gaya pada benda B, benda B juga akan mengerjakan gaya pada benda A.

Satu gaya disebut gaya aksi dan gaya reaksi lainnya disebut gaya reaksi. Gaya aksi dan reaksi terjadi bersamaan sebagai akibat interaksi dua benda. Konsep-konsep aksi reaksi sebagai berikut.

1. Pasangan aksi- reaksi hadir jika dua benda berinteraksi.
2. Aksi dan reaksi bekerja pada dua benda yang berbeda.
3. Aksi dan reaksi sama besar tetapi berlawanan arah.

Secara matematis, hukum III Newton dapat dinyatakan:

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

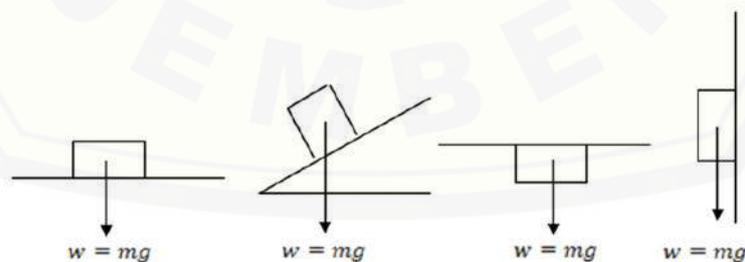
JENIS-JENIS GAYA

Gaya Berat

Gaya berat sering disebut dengan berat (diberi lambang w dari kata “*weight*”) adalah gaya gravitasi bumi yang bekerja pada suatu benda. Berdasarkan hukum II Newton dapat dijelaskan hubungan antara massa dan berat benda sebagai berikut. Berat (w) adalah hasil kali massa benda (m) dengan percepatan gravitasi bumi (g).

$$w = mg$$

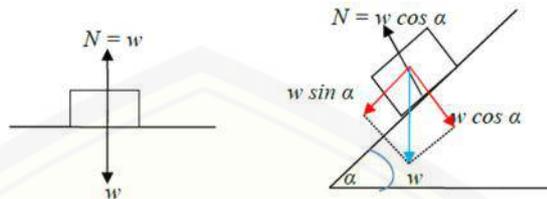
Vektor berat suatu benda di bumi selalu digambarkan berarah tegak lurus ke bawah dimanapun posisi benda diletakkan



Gambar vektor gaya berat benda pada berbagai bidang.

Gaya Normal

Gaya normal didefinisikan sebagai gaya yang bekerja pada bidang sentuh antara dua permukaan yang bersentuhan, yang arahnya selalu tegak

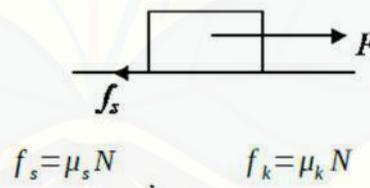


Gambar gaya normal pada bidang datar (kiri) dan bidang miring (kanan)

lurus pada bidang sentuh.

Gesekan

Gaya gesek termasuk gaya sentuh, yang muncul jika permukaan dua benda bersentuhan langsung secara fisik. Arah gaya gesekan searah dengan permukaan bidang sentuh dan berlawanan dengan kecenderungan arah gerak. Gaya gesekan dibedakan menjadi dua, yaitu gaya gesekan statis f_s (gaya gesek yang bekerja pada saat benda masih diam) dan gaya gesekan kinetis f_k (gaya



Keterangan :

f_s = gaya gesekan statis

f_k = gaya gesekan kinetis

μ_s = koefisien gesekan statis

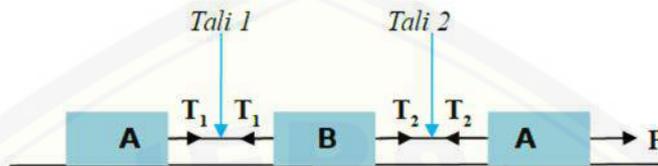
μ_k = koefisien gesekan kinetis

gesek yang bekerja pada saat benda dalam keadaan bergerak).

N = gaya normal

Gaya Tegangan Tali

Tegangan tali adalah gaya tegang yang bekerja pada ujung-ujung tali karena tali tersebut tegang. Jika tali dianggap ringan (massa tali diabaikan), maka gaya tegangan tali pada kedua ujung tali yang sama dianggap sama besar.



Gambar gaya tegangan tali pada sistem benda yang dihubungkan dengan tali dan ditarik dengan gaya sebesar P

D. STRATEGI PEMBELAJARAN

- Pendekatan Pembelajaran : Pendekatan Saintifik
- Model Pembelajaran : Inkuiri
- Metode Pembelajaran : Praktikum dan Diskusi

E. MEDIA, ALAT DAN SUMBER PEMBELAJARAN

1. Media Pembelajaran:

- Alat tulis
- *PhET Simulations*
- *SIMLAB2011_MULTI*

2. Alat Pembelajaran:

- LCD
- Power Point

3. Sumber Pembelajaran:

- Buku paket
- Lembar Kerja Siswa

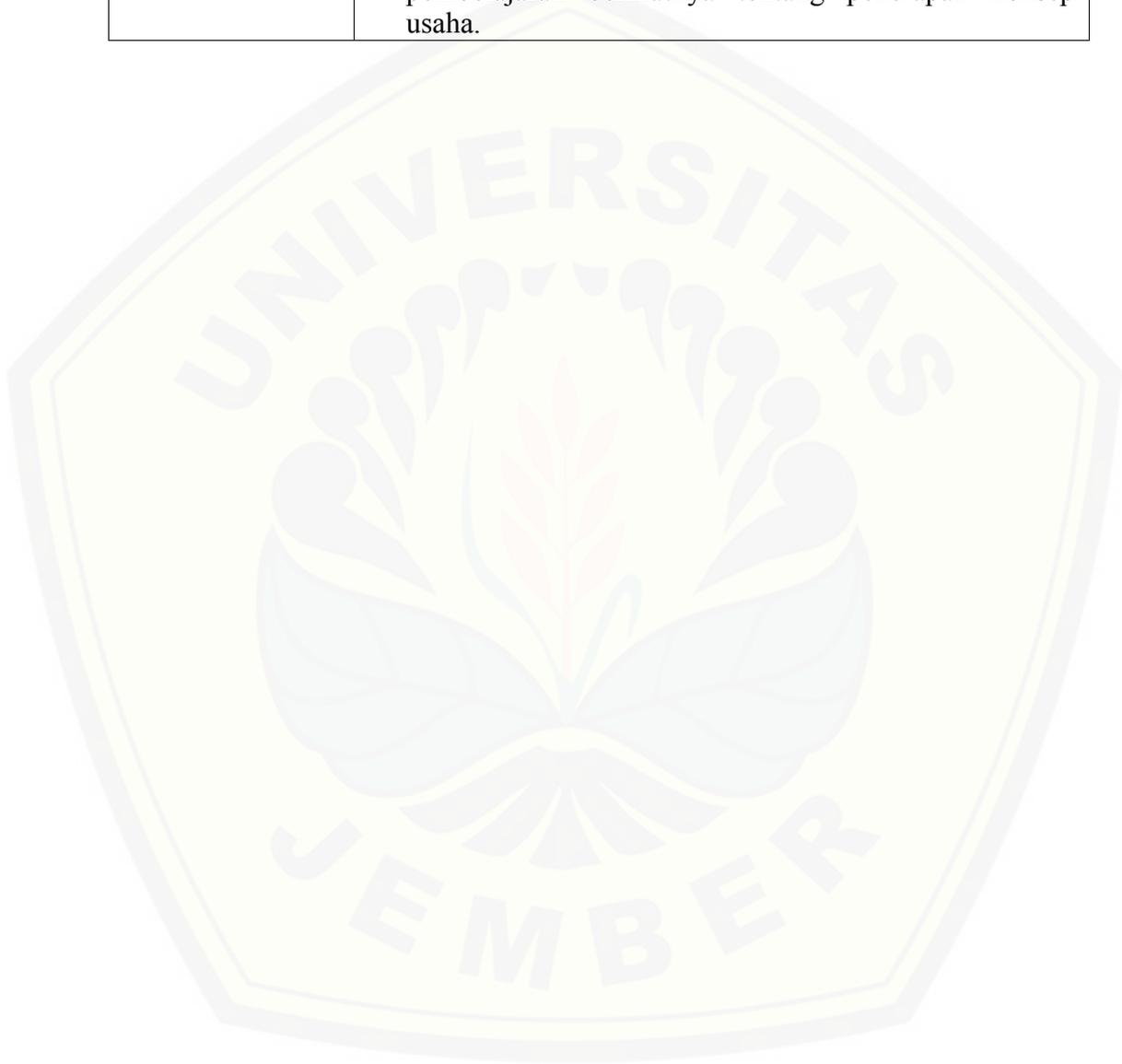
F. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan Pertama (2 x 45 menit)

Fase	Rincian Kegiatan
------	------------------

	<p>Pendahuluan (15 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mengucapkan salam dan berdoa (<i>religius</i>). ✓ Mengecek daftar hadir peserta didik. ✓ Mengkondisikan kelas dan membuat kesepakatan. <i>Menonaktifkan segala jenis alat elektronika, kecuali jika mendapatkan ijin dari guru.</i> ✓ Menginstall aplikasi <i>PhET Simulations</i> bersama. ✓ Menyampaikan tujuan pembelajaran. ✓ Memberikan gambaran jelasnya tentang fenomena Hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari
	<p>Kegiatan Inti (60 menit)</p>
Penyajian Masalah	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Siswa melakukan demonstrasi sebagai berikut: 1 orang mendorong kursi kemudian mendorong meja menuju posisi tertentu. Kemudian dua orang mendorong meja yang sama menuju posisi yang sama. (Mendorong kursi akan lebih cepat sampai di posisi tujuan dari pada mendorong meja, meja saat didorong dua orang akan lebih cepat sampai dibanding saat di dorong oleh satu orang). <div style="text-align: center;">  <p>Sumber: guru-ipa-pati.blogspot.com</p> </div>
Pengumpulan dan Verifikasi Data	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dari demonstrasi yang telah dilakukan, siswa membuat sebuah rumusan masalah dan hipotesis. ✓ Siswa membuktikan hipotesis nya melalui sebuah praktikum. ✓ Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok kecil.
Eksperimen	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Siswa melakukan sebuah praktikum menggunakan media <i>SIMLAB2011 MULTI</i> sesuai dengan petunjuk praktikum pada Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dibagikan oleh guru.
Mengorganisir data dan Merumuskan Penjelasan	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Siswa menuliskan data yang didapatkan dari hasil praktikum ke dalam sebuah laporan laboratorium. ✓ Guru membimbing siswa dalam melakukan praktikum..
Analisis	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Siswa diajak untuk berdiskusi tentang hasil praktikum yang telah didapatkan bersama-sama. ✓ Siswa menarik kesimpulan dari hasil diskusi.

	<ul style="list-style-type: none">✓ Guru membimbing siswa saat berjalannya diskusi.
	<p>Penutup (5 menit)</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Guru memberikan umpan balik proses dan hasil pembelajaran untuk mengetahui ketercapaian tujuan pembelajaran.✓ Guru meminta peserta didik untuk mempelajari pembelajaran berikutnya tentang penerapan konsep usaha.



Pertemuan Kedua (1 x 45 menit)

Fase	Rincian Kegiatan
	<p>Pendahuluan (5 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mengucapkan salam dan berdoa (<i>religius</i>). ✓ Mengecek daftar hadir peserta didik. ✓ Mengkondisikan kelas dan membuat kesepakatan. <i>Menonaktifkan segala jenis alat elektronika, kecuali jika mendapatkan ijin dari guru.</i> ✓ Menyampaikan tujuan pembelajaran. ✓ Guru meminta siswa duduk sesuai dengan kelompoknya masing-masing.
	<p>Kegiatan Inti (30 menit)</p>
<p>Penyajian Masalah</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Siswa mengidentifikasi atau menganalisis sebuah permasalahan tentang: Hubungan antara gaya aksi dan reaksi: “Jika seseorang mendorong dinding, apa yang akan terjadi? Mengapa hal itu dapat terjadi?”
<p>Pengumpulan dan Verifikasi Data</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dari permasalahan yang telah disajikan oleh guru, siswa membuat sebuah hipotesis. ✓ Siswa membuktikan hipotesis nya melalui sebuah praktikum.
<p>Eksperimen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Siswa melakukan sebuah praktikum menggunakan media <i>PhET Simulations</i> sesuai dengan petunjuk praktikum pada Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dibagikan oleh guru.
<p>Mengorganisir data dan Merumuskan Penjelasan</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Siswa menuliskan data yang didapatkan dari hasil praktikum ke dalam sebuah laporan laboratorium. ✓ Guru membimbing siswa dalam melakukan praktikum.
<p>Analisis</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Siswa diajak untuk berdiskusi tentang hasil praktikum yang telah didapatkan bersama-sama dengan kelompoknya masing-masing. ✓ Siswa menarik kesimpulan dari hasil diskusi. ✓ Guru membimbing siswa saat berjalannya diskusi.
	<p>Penutup (5 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru memberikan umpan balik proses dan hasil pembelajaran untuk mengetahui ketercapaian tujuan pembelajaran. ✓ Guru meminta peserta didik untuk mempelajari pembelajaran berikutnya tentang penerapan konsep usaha.

Pertemuan Ketiga (2 x 40 menit)

Fase	Rincian Kegiatan
	<p>Pendahuluan (5 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mengucapkan salam dan berdoa (<i>religius</i>). ✓ Mengecek daftar hadir peserta didik. ✓ Mengkondisikan kelas dan membuat kesepakatan. <i>Menonaktifkan segala jenis alat elektronika, kecuali jika mendapatkan ijin dari guru.</i> ✓ Menyampaikan tujuan pembelajaran. ✓ Guru meminta siswa duduk sesuai dengan kelompoknya masing-masing.
	<p>Kegiatan Inti (70 menit)</p>
<p>Penyajian Masalah</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Siswa mengidentifikasi atau menganalisis sebuah permasalahan tentang macam-macam gaya “Jika kita mendorong meja dengan permukaan yang berbeda memiliki kecepatan yang berbeda. Mengapa hal tersebut terjadi?”
<p>Pengumpulan dan Verifikasi Data</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dari permasalahan yang telah disajikan oleh guru, siswa membuat sebuah hipotesis. ✓ Siswa membuktikan hipotesis nya melalui sebuah praktikum.
<p>Eksperimen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Siswa melakukan sebuah praktikum menggunakan media <i>PhET Simulations</i> sesuai dengan petunjuk praktikum pada Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dibagikan oleh guru.
<p>Mengorganisir data dan Merumuskan Penjelasan</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Siswa menuliskan data yang didapatkan dari hasil praktikum ke dalam sebuah laporan laboratorium. ✓ Guru membimbing siswa dalam melakukan praktikum.
<p>Analisis</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Siswa diajak untuk berdiskusi tentang hasil praktikum yang telah didapatkan bersama-sama dengan kelompoknya masing-masing. ✓ Siswa menarik kesimpulan dari hasil diskusi. ✓ Guru membimbing siswa saat berjalannya diskusi.
	<p>Penutup (5 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru memberikan umpan balik proses dan hasil pembelajaran untuk mengetahui ketercapaian tujuan pembelajaran. ✓ Guru meminta peserta didik untuk mempelajari pembelajaran berikutnya tentang penerapan konsep usaha.

G. PENILAIAN

1. Teknik Penilaian dan Bentuk Instrumen

Teknik	Bentuk Instrumen
Pengamatan Sikap	Lembar Pengamatan Sikap dan Rubrik
Tes Keterampilan Inkuiri	LKS Keterampilan inkuiri
Portofolio (laporan laboratorium)	Panduan Penyusunan Portofolio

2. Instrumen Penilaian

a. Lembar Pengamatan Sikap

No	Aspek yang dinilai	Skor					Keterangan
		5	4	3	2	1	
1	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya						
2	menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif						

Rubrik Pengamatan Sikap:

- 1 = jika peserta didik sangat kurang konsisten memperlihatkan perilaku yang tertera dalam indikator
- 2 = jika peserta didik kurang konsisten memperlihatkan perilaku yang tertera dalam indikator, tetapi belum konsisten
- 3 = jika peserta didik mulai konsisten memperlihatkan perilaku yang tertera dalam indikator
- 4 = jika peserta didik konsisten memperlihatkan perilaku yang tertera dalam indikator
- 5 = jika peserta didik selalu konsisten memperlihatkan perilaku yang tertera dalam indikator

		tidak mampu bekerjasama dengan teman sekelompok 3: menunjukkan sikap antusias dan mampu bekerja sama dengan teman sekelompok selama perancangan
3	Laporan perancangan	1: tidak bersungguh-sungguh dalam menyelesaikan tugas dengan hasil terbaik yang bisa dilakukan dan tidak berupaya tepat waktu. 2: berupaya tepat waktu dalam menyelesaikan tugas, namun belum menunjukkan upaya terbaiknya 3: sungguh-sungguh dalam menyelesaikan tugas, dan berupaya selesai tepat waktu

LAMPIRAN 4. RUBRIK PENILAIAN KETERAMPILAN INKUIRI

NO.	Kriteria	Skor Nilai			
		0	1	2	3
	Observasi				
1.	Mengamati	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengamati dan tidak dapat menyebutkan langkah percobaan praktikum yang sebelumnya telah di sampaikan oleh guru 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengamati dan dapat menyebutkan langkah percobaan praktikum yang sebelumnya telah di sampaikan oleh guru kurang dari 3 langkah praktikum 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengamati dan dapat menyebutkan langkah percobaan praktikum yang sebelumnya telah di sampaikan oleh guru 3 langkah praktikum 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengamati dan dapat menyebutkan langkah percobaan praktikum yang sebelumnya telah di sampaikan oleh guru 5 langkah praktikum
2.	Menebak dan memperkirakan	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menebak dan memperkirakan hipotesis praktikum salah dan tidak sesuai dengan materi yang akan di gunakan 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menebak dan memperkirakan hipotesis praktikum salah tetapi sesuai dengan materi yang digunakan 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menebak dan memperkirakan hipotesis praktikum sebagian benar dan sesuai dengan materi yang digunakan 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menebak dan memperkirakan hipotesis praktikum benar dan sesuai dengan materi yang digunakan
	Investigasi				
3.	Mengamati dan menduga	<ul style="list-style-type: none"> Siswa tidak dapat mengamati dan menduga dari hipotesis yang telah di buat 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat mengamati tetapi tidak dapat dapat menduga dari hipotesis yang telah di buat 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat mengamati dan dapat menduga beberapa hipotesis yang telah dibuat 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat mengamati dan dapat menduga hipotesis yang telah dibuat
4	Mengoreksi	Siswa tidak dapat	Siswa dapat	Siswa dapat	Siswa dapat

	dan memvalidasi	mengoreksi hasil data praktikum	mengoreksi hasil praktikum tetapi masih bingung memvalidasi dengan teori	mengoreksi hasil praktikum dan memvalidasi dengan teori tetapi masih belum bisa menjelaskan	mengoreksi hasil praktikum, memvalidasi dengan teori dan dapat menjelaskan
5.	Menemukan solusi	Siswa tidak dapat menemukan solusi	Siswa kurang tepat dalam pemilihan solusi dan tidak bisa menjelaskan alasan solusinya	Siswa tepat dalam pemilihan solusi tetapi tidak bisa menjelaskan alasan solusinya	Siswa tepat dalam menemukan solusi dan bisa menjelaskan solusinya
Eksplorasi					
6.	Mengingat	Siswa dapat mengingat praktikum yang dilakukan sebelumnya dan tidak dapat mencoba kembali	Siswa dapat mengingat praktikum yang dilakukan tetapi masih bingung untuk mencoba kembali	Siswa dapat mengingat praktikum yang dilakukan dan dapat mencoba kembali tetapi hasilnya kurang relevan	Siswa dapat mengingat praktikum dan dapat mencoba kembali serta mendapat data yang relevan
7.	Mengaitkan	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa tidak dapat mengaitkan hubungan antar variabel bebas dan variabel terikat dalam praktikum • Siswa tidak dapat menggambarkan grafik hubungan dari 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat mengaitkan hubungan antar variabel bebas dan terikat dalam praktikum • Siswa tidak dapat menggambarkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat mengaitkan hubungan antar variabel bebas dan terikat dalam praktikum • Siswa dapat menggambarkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat mengaitkan hubungan antar variabel bebas dan terikat dalam praktikum • Siswa dapat menggambarkan

		<p>praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa tidak dapat menjelaskan grafik hubungan yang di dapatkan dari praktikum 	<p>grafik hubungan dari praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa tidak dapat menjelaskan grafik hubungan yang di dapatkan dari praktikum 	<p>grafik hubungan dari praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa tidak dapat menjelaskan grafik hubungan yang di dapatkan dari praktikum 	<p>grafik hubungan dari praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat menjelaskan grafik hubungan yang di dapatkan dari praktikum
8.	Meneliti dan menggunakan	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa tidak dapat melakukan praktikum mandiri dan tidak mendapatkan hasil praktikum 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat melakukan praktikum tetapi hasil yang di dapat tidak sesuai dengan teori 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat melakukan praktikum dan mendapat hasil seperti teori tetapi perbandingannya jauh 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat melakukan praktikum dan mendapat hasil yang sama dengan teori

LAMPIRAN 5. LEMBAR PRKATIKUM SISWA**PERCOBAAN HUKUM II NEWTON****Indikator :**

1. Mengetahui hubungan antara gaya dengan percepatan benda
2. Memberikan penjelasan disertai bukti bahwa gaya berpengaruh terhadap percepatan

**Langkah Percobaan :**

1. Bukalah aplikasi SIMLAB2011_MULTI
2. Setelah masuk pada aplikasi simlab, klik CARTS2011_MULTI
3. Klik move gates untuk mengubah jarak lintasan mobil
4. Klik $F = ma$ untuk melakukan percobaan materi hukum dua newton
5. Catatlah waktu yang ditempuh mobil dari gerbang satu ke gerbang dua
6. Ulangi langkah 1 sampai langkah 5 dengan mengubah massa benda yang digantung

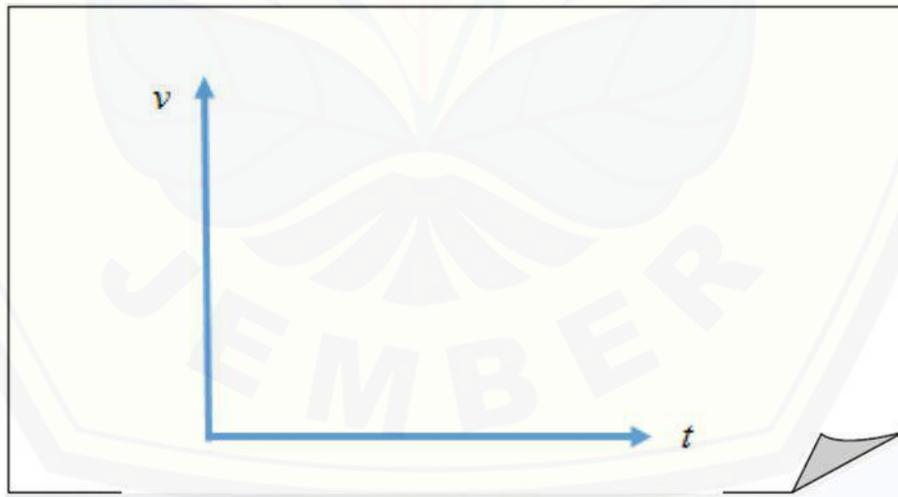
7. Catatlah data yang di peroleh pada percobaan yang dilakukan pada tabel berikut

Tabel Hasil Percobaan

s =

Percobaan ke	Hasil Pengamatan			
	m (g)	M (g)	Waktu (t)	Kecepatan (m/s)

Dari data pada tabel diatas, buatlah grafik hubungan antara kecepatan (v) dan waktu (t)



Analisis Data

1. Perhatikan grafik v-t yang telah kalian buat, besaran fisis apa yang dapat kalian cari serta sertakan satuannya ?

Jawab :

.....

.....

2. Setelah melakukan percobaan pertama, apa yang mempengaruhi percepatan pada benda (m) ?

Jawab :

.....

.....

3. Mengapa hal itu bisa terjadi ?

Jawab :

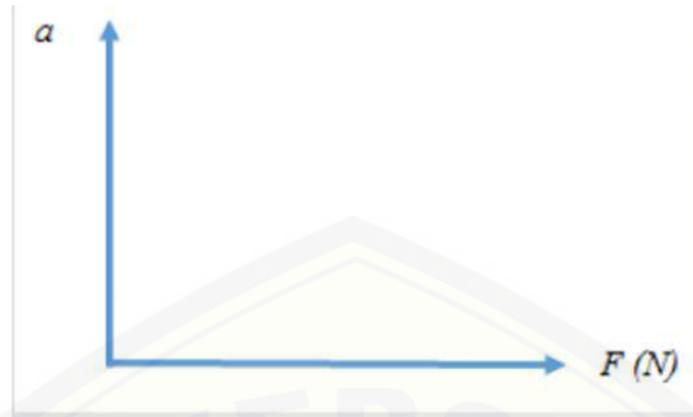
.....

.....

4. Hitunglah percepatan benda m dari gradien grafik pada percobaan 1.

No	Massa Benda (kg)	$F = W_B = m_B \cdot g$	a (m/s ²)

5. Berdasarkan Tabel, buatlah grafik hubungan antara percepatan dengan gaya beban M (gaya penyebab benda bergerak/F)



Hubungan antara percepatan dan gaya beban m adalah jika gaya beban diperbesar, percepatannya menjadi lebih jika gaya beban m diperkecil maka percepatannya menjadi lebih

6. Dari grafik yang Anda buat, bagaimana hubungan antara percepatan dan gaya?

Jawab :
.....
.....

7. Lakukanlah percobaan kedua dengan langkah yang sama seperti percobaan yang pertama, dengan mengubah benda m menjadi lebih besar atau menjadi lebih kecil. Apakah massa benda m mempengaruhi timbulnya percepatan pada massa mobil yang bergerak ?

Jawab :
.....
.....

8. Buatlah tabel dan grafik seperti percobaan yang pertama telah di lakukan.

9. Hitunglah percepatan benda m dari gradien grafik pada percobaan 2.

No	$F = W_B = m_B \cdot g$	Massa Benda (kg)	$a \text{ (m/s}^2\text{)}$

10. Berdasarkan Tabel, buatlah grafik hubungan antara percepatan dengan massa benda m.



Dari grafik tersebut hubungan antara percepatan dan massa benda m adalah semakin besar massa benda m maka percepatannya menjadi lebih dan sebaliknya jika massa benda m diperkecil percepatannya menjadi lebih

Buatlah kesimpulan dari percobaan kalian !

1. Besarnya percepatan benda dipengaruhi oleh dan
2. Hubungan antara percepatan dan gaya dapat dituliskan bahwa percepatan yang dialami suatu benda **sebanding/ berbanding terbalik** dengan resultan gaya.
3. Hubungan antara percepatan dan massa benda dapat dituliskan bahwa percepatan yang di-alami suatu benda **sebanding/ berbanding terbalik** dengan massa benda.

Dari hasil percobaan maka dijelaskan bahwa:

Percepatan yang dialami benda dengan resultan gaya yang bekerja pada suatu benda dan dengan massa benda. Pernyataan tersebut merupakan hukum II Newton, dan bentuk persamaan matematisnya adalah:

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

PERCOBAAN HUKUM III NEWTON**Indikator :**

1. Mengetahui prinsip gaya aksi dan reaksi pada hukum III Newton
2. Memberikan penjelasan disertai bukti bahwa ada gaya aksi reaksi antara dua benda

**Langkah Percobaan :**

1. Bukalah aplikasi *PhET simulation* gaya dan gerak dasar.
2. Lakukan percobaan dengan memberi gaya pada sisi sebelah kanan dan kiri benda.
3. Pada sisi sebelah kiri gunakan orang dengan gaya yang sama, dan ubahlah orang di sebelah kanan dengan gaya yang berbeda
4. Amati besar gaya dan ke arah mana benda bergerak.
5. Catatlah besar gaya pada sisi kiri benda
6. Ulangi langkah 1 sampai dengan 4 dengan besar gaya yang berbeda
7. Catatlah data yang diperoleh pada tabel berikut ini

Tabel Hasil Percobaan

No	Gaya/Tarikan (N)	
	Orang sebelah kiri	Orang sebelah kanan
1		
2		
3		
4		
5		

Analisis Data

1. Ketika orang sebelah kanan mendorong menggunakan gaya tertentu, apa yang terjadi pada orang di sebelah kiri?

Jawab :

.....

.....

2. Dari percobaan tersebut, apakah orang di sebelah kanan dan kiri saling memberikan gaya?

Jawab :

.....

.....

4. Manakah yang menunjukkan aksi dan reaksi?

Jawab :

.....

.....

5. Apa yang menyebabkan adanya gaya aksi dan reaksi?

Jawab :
.....
.....

Buatlah kesimpulan hasil percobaan kalian!

Setiap akan menimbulkan ketika suatu benda memberikan gaya pada benda yang lain, benda yang lain juga akan mem-berikan gaya yang, tetapi arahnya terhadap benda yang pertama.

Pernyataan tersebut diatas, merupakan hukum III Newton, dan bentuk persamaan ma-tematisnya adalah:

$$F_{\dots\dots\dots} = F_{\dots\dots\dots}$$

PERCOBAAN GAYA GESEK**Indikator :**

1. Menyelidiki sifat dan akibat gesekan antara beberapa permukaan.
2. Memberikan penjelasan ilmiah disertai bukti bahwa gaya gesek disebabkan karena terdapat perbedaan antar permukaan benda.

**Langkah Percobaan**

1. Bukalah aplikasi *PhET simulation* gaya dan gerak dasar.
2. Pilihlah massa benda yang akan di letakkan di lantai.
3. Aturlah gesekan pada titik terkecil atau tidak ada.
4. Amati besar gaya yang di dapat ketika benda tepat mulai bergerak dan setelah benda bergerak.
5. Catatlah besarnya gaya saat benda tepat mulai bergerak dan besarnya gaya setelah benda bergerak.
6. Ulangi percobaan sebanyak 3 kali percobaan
7. Ulangi langkah 1 sampai 6 dengan benda yang berbeda
8. Catatlah hasil percobaan pada tabel percobaan

Tabel Hasil Percobaan

Jenis Permukaan	Massa Balok (kg)	Gaya ketika benda tepat bergerak (N)	Gaya ketika benda telah bergerak (N)	

Setelah di dapatkan data pertama, lakukan percobaan ke dua dengan Jenis permukaan yang berbeda, massa balok sama dan buatlah tabel hasil percobaan kalian !

Analisis Data

1. Adakah pengaruh massa balok terhadap permukaan yang sama ?

Jawab :

.....

.....

2. Adakah pengaruh gaya pada balok, saat balok ditarik pada permukaan yang berbeda ?

Jawab :

.....

.....

8. Buatlah kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan!

Jawab :
.....
.....



LAMPIRAN 6. INSTRUMEN TES

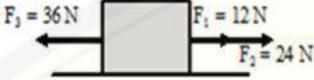
INSTRUMEN PENILAIAN TES PILIHAN GANDA
ULANGAN HARIAN SEMESTER GENAP TAHUN AJARAN 2018/2019
SMA NEGERI 1 PURWOHARJO

Kelas/Semester : X/2
Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Hukum Newton
Alokasi Waktu : 9 × 45 menit
Jumlah Pertemuan : 3 kali

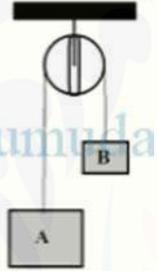
A. KOMPETENSI INTI

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

KI	Kompetensi Dasar	Indikator	Soal	Level	Kunci Jawaban	Skor
3	3.7 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus	3.7.1 Menunjukkan contoh berlakunya hukum Newton I, II, dan III	<p>1. Perhatikan bebrapa pernyataan berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Dapat merubah kecepatan benda 2) Dapat berupa dorongan atau tarikan 3) Dapat merubah massa benda 4) Dapat merubah bentuk benda <p>Dari keempat pernyataan tersebut, pernyataan mana yang benar megenai gaya dalam fisika adalah.....</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 1, 2, dan 3 b. 1, 2, dan 4 c. 2, 3, dan 4 d. 1 dan 4 e. 3 dan 4 	C1 (Menyebutkan, menjelaskan)	<p>Penyelesaian:</p> <p>Berdasarkan definisinya, gaya adalah tarikan atau dorongan yang bekerja pada suatu benda. Gaya yang bekerja pada suatu benda dapat menyebabkan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Benda diam menjadi bergerak 2. Benda bergerak menjadi diam 3. Perubahan bentuk dan ukuran benda 4. Perubahan arah gerak benda <p>Dengan demikian, pernyataan yang benar mengenai gaya aalah pernyataan 1, 2, dan 4. Pernyataan 3 salah karena gaya tidak merubah massa suatu benda. Massa benda bersifat tetap</p> <p>Jawaban : b</p>	10

			<p>2. Sebuah benda diam ditarik oleh 3 gaya seperti gambar.</p>  <p>Berdasar 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> <ol style="list-style-type: none"> a. (1) dan (2) saja b. (1) dan (3) saja c. (1) dan (4) d. (1), (2) dan (3) saja e. (1), (2), (3) dan (4) 	<p>C2 (Menjelaskan, menerangkan)</p>	<p>Hitung terlebih dahulu resultan gaya.</p> $F_1 + F_2 + (- F_3) = F_1 + F_2 - F_3 = 12 \text{ N} + 24 - 36 \text{ N} = 0 \text{ N}$ <p><i>Ingat!</i> <i>Resultan gaya menunjukkan jumlah semua gaya. Gaya positif jika arahnya ke kanan dan negatif jika arahnya ke kiri.</i></p> <p>$F = 0$ (berlaku hukum I Newton) berarti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Percepatan benda nol 2. Benda tidak bergerak karena awalnya diam. <p>Jawaban: a</p>	<p>10</p>
	<p>3.7.2 Menerapkan hubungan gaya dan percepatan</p>		<p>3. Sebuah benda massanya 20 kg bergerak dengan kecepatan 8 m/s. Oleh karena gaya yang bekerja berlawanan arah dengan</p>	<p>C3 (Menghitung, menerapkan)</p>	<p>Diket : $m=20\text{kg}$ $v_0= 8 \text{ m/s}$ $v=4 \text{ m/s}$</p>	<p>5</p>

			<p>gerak benda, kecepatan benda menjadi 4 m/s setelah menempuh jarak 12 m. Gaya yang bekerja pada benda tersebut adalah...</p> <p>a. 2 N b. 4 N c. 8 N d. 20 N e. 40 N</p>		<p>$s=12\text{ m}$</p> <p>Ditanya: $a=?$</p>	
					<p>Penyelesaian:</p> <p>Percepatan benda (a): $v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot s$ $(4\text{ m/s})^2 = (8\text{ m/s})^2 + 2 \cdot a \cdot 12\text{ m}$ $24\text{ m} \cdot a = 16\text{ m}^2/\text{s}^2 - 64\text{ m}^2/\text{s}^2 = -48\text{ m}^2/\text{s}^2$ $a = -2\text{ m/s}^2$</p> <p>Gaya pada benda (ΣF): $\Sigma F = m \cdot a = 20\text{ kg} \cdot -2\text{ m/s}^2 = -40\text{ N}$</p>	10
	3.7.7	Menganalisis hubungan gaya dan percepatan pada sistem benda yang terhubung tali	<p>4. Sebuah benda massanya 2 kg terletak diatas tanah. Benda tersebut ditarik ke atas dengan gaya 30 N selama 2 sekon lalu dilepaskan. Jika percepatan gravitasi 10 m/s² maka tinggi maksimum yang dicapai benda adalah...</p> <p>a. 10 m b. 12 m c. 15 m d. 18 m e. 20 m</p>	<p>C4 (Menganalisis, memecahkan)</p>	<p>Percepatan benda (a): $a = \frac{\Sigma F}{m} = \frac{F - w}{m} = \frac{30\text{ N} - 20\text{ N}}{2\text{ kg}} = 5\text{ m/s}^2$</p> <p>Tinggi maksimum (h): $h = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 5\text{ m/s}^2 \cdot (2\text{ s})^2 = 10\text{ m}$</p>	15
			<p>5. Dua benda A dan B</p>	<p>C5</p>	<p>$w_A > w_B$ karenanya sistem bergerak</p>	20

			<p>masing-masing bermassa 6 kg dan 2 kg diikat dengan tali melalui sebuah katrol seperti gambar. Jika gesekan tali dan katrol diabaikan dan $g = 10 \text{ m s}^{-2}$, maka besar tegangan talinya adalah</p>  <p>a. 20 N b. 24 N c. 27 N d. 30 N e. 50 N</p>	<p>(Menilai, Menimbang)</p>	<p>berlawanan arah putaran jarum jam (m_A bergerak ke bawah, m_B bergerak ke atas).</p> <p>Hukum II Newton : $\Sigma F = m a$ $w_A - w_B = (m_A + m_B) a$ $60 - 20 = (6 + 2) a$ $40 = (8) a$ $a = 40 / 8 = 5 \text{ m/s}^2$ Tegangan tali ? m_A bergerak ke bawah $w_A - T_A = m_A a$ $60 - T_A = (6)(5)$ $60 - T_A = 30$ $T_A = 60 - 30$ $T_2 = 30 \text{ Newton}$ m_B bergerak ke atas $T_B - w_B = m_B a$ $T_B - 20 = (2)(5)$ $T_B - 20 = 10$ $T_B = 10 + 20$ $T_1 = 30 \text{ Newton}$ Tegangan tali (T) = 30 Newton. Jawaban yang benar adalah d.</p>	
--	--	--	---	-----------------------------	---	--

LAMPIRAN 7. PEDOMAN WAWANCARA**1. Wawancara dengan guru kelas X pada mata pelajaran Fisika**

- a. Bagaimanakah pendapat Bapak tentang model pembelajaran Inkuiri berbantuan *Virtual Laboratory*?
- b. Apakah model pembelajaran Inkuiri berbantuan *Virtual Laboratory* efektif diterapkan dalam pembelajaran fisika?
- c. Apakah saran Bapak untuk meminimalkan kekurangan dari model pembelajaran Inkuiri berbantuan *Virtual Laboratory*?

2. Wawancara dengan siswa kelas X pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol

- a. Bagaimanakah pendapat kalian terhadap pembelajaran yang diterapkan Bapak guru kemarin?
- b. Apakah dengan model pembelajaran ini anda lebih mudah memahami materi yang telah diajarkan?
- c. Apakah kesulitan yang anda alami saat proses pembelajaran berlangsung?

LAMPIRAN 8. NILAI KETERAMPILAN INKUIRI SISWA

A. Kelas Eksperimen

No	Nilai setiap indikator															Rata-rata
	Pertemuan ke-1					Pertemuan ke-2					Pertemuan ke-3					
	1	2	3	4	Nilai	1	2	3	4	Nilai	1	2	3	4	Nilai	
1	2	3	2	1	66,67	3	3	1	2	75	3	3	2	2	83,33	75
2	3	2	2	2	75	3	3	2	3	83,33	3	3	2	2	83,33	80,55
3	2	2	3	1	66,67	3	3	2	2	83,33	3	3	3	2	91,67	80,56
4	2	3	3	3	91,67	3	3	3	2	91,67	3	3	3	1	83,33	88,89
5	3	3	2	1	75	3	3	3	1	83,33	3	2	3	2	83,33	80,55
6	2	3	3	2	83,33	3	2	3	2	83,33	3	3	2	3	91,67	86,11
7	1	3	2	2	66,67	3	2	2	2	75	2	3	3	2	83,33	75,56
8	2	3	1	2	66,67	3	3	2	2	75	3	3	3	3	100	80,56
9	3	3	2	1	75	3	3	1	2	75	3	3	2	2	83,33	77,78
10	3	2	2	2	75	3	3	2	2	83,33	3	2	3	3	91,67	83,33
11	3	3	2	1	75	3	3	2	2	83,33	3	2	3	2	83,33	80,55
12	2	2	2	2	66,67	3	2	3	2	83,33	3	2	3	2	83,33	77,78
13	3	2	3	3	91,67	3	3	2	3	91,67	3	3	3	2	91,67	91,67
14	2	3	3	2	83,33	3	2	2	2	75	3	3	2	2	83,33	80,55
15	3	3	2	2	83,33	3	3	2	2	83,33	3	2	3	2	83,33	83,33
16	3	2	1	2	66,67	3	3	2	2	83,33	3	3	3	2	91,67	80,56
17	3	3	2	2	83,33	3	3	2	2	83,33	2	3	2	3	83,33	83,33
18	2	1	2	2	58,33	3	2	3	2	83,33	3	3	3	1	83,33	74,99

19	2	3	3	1	75	3	2	2	2	75	3	3	3	2	91,67	80,56
20	2	1	3	2	66,67	2	3	2	2	75	3	1	2	2	66,67	69,45
21	3	2	1	2	66,67	2	3	2	2	75	3	2	2	2	83,33	75
22	3	2	3	2	83,33	3	2	3	2	83,33	2	2	2	2	66,67	77,78
23	3	3	2	2	83,33	3	3	3	2	91,67	3	3	3	2	91,67	88,89
24	3	2	2	1	66,67	2	3	2	1	66,67	2	2	2	2	66,67	66,67
25	2	3	3	2	83,33	3	2	3	2	83,33	3	2	2	2	75	80,55
26	2	2	3	3	83,33	3	2	2	2	75	3	3	3	2	91,67	83,33
27	2	3	1	2	66,67	3	2	3	1	75	3	3	2	2	83,33	75
28	2	3	2	2	75	3	2	2	2	75	3	3	2	2	83,33	77,78
29	2	2	3	2	75	2	3	2	2	83,33	3	3	3	2	91,67	83,33
30	2	2	3	2	75	3	2	2	2	83,33	2	2	3	2	75	77,78
31	3	3	1	2	75	3	2	3	1	75	3	3	2	1	75	75
32	3	3	3	2	91,67	2	3	2	3	83,33	3	3	3	2	91,67	88,89
33	2	3	3	2	83,33	3	2	2	1	66,67	3	3	2	2	83,33	77,78
34	3	2	2	2	75	3	3	3	2	91,67	3	3	3	2	91,67	86,11
35	2	3	2	2	75	2	3	3	2	83,33	2	2	3	2	75	77,78
Jumlah	85	88	79	66		99	91	80	68		99	92	90	71		
Rata-rata	80,95	83,81	75,24	62,85	75,72	94,29	86,67	76,19	64,76	80,48	94,29	87,62	85,71	67,61	84,05	

B. Kelas kontrol

No	Nilai setiap indikator															Rata-rata
	Pertemuan ke-1					Pertemuan ke-2					Pertemuan ke-3					
	1	2	3	4	Nilai	1	2	3	4	Nilai	1	2	3	4	Nilai	
1	2	2	2	1	58,33	2	2	2	1	58,33	2	2	2	1	58,33	58,33
2	3	3	2	2	83,33	3	3	2	2	83,33	2	2	2	2	66,67	77,78
3	2	2	2	1	58,33	2	2	2	1	58,33	2	3	3	2	83,33	66,66
4	2	2	1	2	58,33	2	2	1	2	58,33	1	2	2	2	58,33	58,33
5	3	3	2	2	83,33	3	3	2	2	83,33	3	3	3	2	91,67	86,11
6	1	3	2	2	66,67	1	3	2	2	66,67	2	2	2	2	66,67	66,67
7	2	2	2	2	66,67	3	2	2	2	75	3	3	2	1	75	72,22
8	2	1	2	1	50	2	1	2	1	50	2	2	2	1	58,33	52,78
9	2	2	2	2	66,67	2	2	2	2	66,67	2	2	2	2	66,67	66,67
10	1	1	2	2	50	1	2	2	2	58,33	3	2	2	2	75	61,11
11	1	2	2	2	58,33	1	2	2	2	58,33	3	3	2	2	83,33	66,66
12	2	3	2	2	75	2	3	2	2	75	3	2	2	1	66,67	72,22
13	3	3	3	2	91,67	3	2	3	2	83,33	2	2	2	2	66,67	80,56
14	3	3	2	2	83,33	3	3	2	2	83,33	1	2	2	1	50	72,22
15	2	2	1	2	58,33	2	2	1	2	58,33	2	1	2	1	50	55,55
16	2	2	2	2	66,67	2	2	2	2	66,67	2	3	2	2	75	69,45
17	3	2	3	2	83,33	3	2	2	2	75	3	2	2	2	66,67	75
18	2	2	2	2	66,67	3	2	2	2	75	2	3	2	2	75	72,22
19	2	1	1	1	41,67	2	1	2	1	50	1	2	2	1	50	47,22
20	3	2	2	2	75	2	2	2	2	66,67	3	2	3	1	75	72,22

21	1	1	2	1	41,67	1	1	2	1	41,67	3	1	2	1	58,33	47,22
22	1	2	1	1	41,67	2	2	1	1	50	2	2	3	2	75	55,56
23	2	3	2	2	75	2	3	2	2	75	2	3	2	2	75	75
24	2	3	2	2	75	2	2	1	2	58,33	2	3	3	2	83,33	72,22
25	2	2	2	2	66,67	2	2	2	2	66,67	2	3	3	2	83,33	72,22
26	3	2	1	1	58,33	3	2	2	1	66,67	3	3	2	2	83,33	69,44
27	2	2	1	2	58,33	2	2	1	2	58,33	3	2	2	2	75	63,89
28	2	3	2	2	75	3	3	2	2	83,33	2	3	1	1	58,33	72,22
29	2	2	2	2	66,67	2	2	2	2	66,67	2	2	2	2	66,67	66,67
30	3	3	2	1	75	2	2	2	1	58,33	3	3	2	2	83,33	72,22
31	3	2	1	1	58,33	3	2	1	2	66,67	3	2	2	2	75	66,67
32	3	2	2	1	66,67	2	2	2	2	66,67	2	2	2	2	66,67	66,67
33	2	3	2	1	66,67	2	3	2	1	66,67	2	3	3	1	75	69,44
34	2	2	2	2	66,67	2	2	2	2	66,67	3	2	2	2	75	69,45
35	2	2	2	1	58,33	2	2	2	1	58,33	2	3	2	2	75	63,89
Jumlah	75	77	65	58		76	77	68	60		80	82	76	59		
Rata-rata	71,43	73,3 3	61,6 4	55,23		72,38	73,33	64,74	57,14		76,19	78,09	66,35	56,19		

LAMPIRAN 9. UJI HIPOTESIS KETERAMPILAN INKUIRI SISWA**Uji Normalitas**

1. Membuka lembar kerja *variabel view* pada SPSS 23, kemudian membuat data variabel data pada lembar tersebut
 - a. Variabel pertama : Eksperimen (*Numeric, widht 8, decimal 0*)
 - b. Variabel kedua : Kontrol (*Numeric, widht 8, decimal 0*)
2. Memasukkan data pada *data view*
3. Dari barisan menu
 - a. Pilih menu *Analyze*, pilih submenu *Compare Means*
 - b. Pilih menu *Nonparametric test*, pilih submenu *I Sample K-S* selanjutnya *Test Variable List* (diisi nilai eksperimen dan kontrol), *Option* (centang *Descriptive*)
 - c. Pilih menu *Tes Distribution* (centang Normal) dan tekan OK

Hasil analisa data untuk uji normalitas adalah sebagai berikut.

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Eksperimen	35	80.0951	5.35270	66.67	91.67
Kontrol	35	67.2220	8.59647	47.22	86.11

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Eksperimen	Kontrol
N		35	35
Normal Parameters ^a	Mean	80.0951	67.2220
	Std. Deviation	5.35270	8.59647
Most Extreme Differences	Absolute	.151	.188
	Positive	.151	.138
	Negative	-.113	-.188
Kolmogorov-Smirnov Z		.894	1.114
Asymp. Sig. (2-tailed)		.401 ^{c,d}	.167 ^{c,d}

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance

Analisis Data:

Lihat pada nilai Sig. (*2-tailed*) dengan pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut:

1. Pedoman pengambilan Keputusan
 - a. Jika nilai Sig. (*2-tailed*) $< 0,05$ maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (data tidak normal dan harus menggunakan uji *statistic non parametric*)
 - b. Jika nilai Sig. (*2-tailed*) $> 0,05$ maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (terdistribusi normal)

2. Keputusan

Berdasarkan tabel *Test of Normality* diatas diperoleh nilai Sig. (*2-tailed*) untuk kelas eksperimen sebesar 0,401 dan kelas kontrol 0,167. Nilai Sig (*2-tailed*) $> 0,05$ sehingga dapat diambil keputusan bahwa kelompok data tersebut terdistribusi normal. Setelah diketahui bahwa kelompok data tersebut terdistribusi normal, maka pengolahan data yang digunakan adalah *statistic parametic* dengan menggunakan *Independent Sample T-Test*. Adapun langkah-langkah melakukan uji t menggunakan analisis *Independent Sample T-Test* adalah sebagai berikut.

Uji t

1. Buka lembar kerja *variable view* pada SPSS 23, kemudian buat data variabel data pada lembar tersebut
 - a. Variabel pertama : Nilai (*Numeric, width 8, decimal 0*)
 - b. Variabel kedua : Kelas (*Numeric, width 8, decilal 0, value 2* yaitu : 1 = Eksperimen, 2 = Kontrol)
2. Memasukkan semua data pada lembar kerja *data view*
3. Dari menu SPSS 23
 - a. Pilih menu Analyze, pilih submenu Compare Means
 - b. Pilih menu *Independent Sample T-Test*, kemudian masukkan variabel nilai pada kolom *variable*, dan kelas pada kolom *grouping variable*. Kemudian isi *group 1* dengan angka 1, dan *group 2* dengan angka 2.
 - c. Selanjutnya klik OK

Hasil analisa data untuk uji T-test adalah sebagai berikut.

Group Statistics

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Hasil	Eksperimen	35	80.0951	5.35270	.90477
	Kontrol	35	67.2217	8.59640	1.45306

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Hasil	Equal variances assumed	4.606	.055	7.521	68	.000	12.87343	1.71172	9.45775	16.28911
	Equal variances not assumed			7.521	56.919	.000	12.87343	1.71172	9.44566	16.30119

Analisa Data:

Pada analisis uji hipotesis keterampilan inkuiri siswa dilakukan dua tahap analisis data yaitu *Lavene Test* untuk menguji apakah varians kedua sampel sama atau berbeda dan t-test untuk pengambilan keputusan

1. *Lavene Test*

a. Hipotesis untuk menguji kedua varians yaitu:

H_0 = Varians kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama

H_a = Varians kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah berbeda

b. Dasar pengambilan keputusan

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

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

c. Keputusan

Terlihat dari F hitung adalah 4,606 dengan p (signifikansi) sebesar 0,055 yang berarti p (signifikansi) $> 0,05$ sehingga hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak artinya adalah varians kelas eksperimen dan kelas kontrol sama, karena kedua kelas memiliki varians yang sama maka analisis *t-test* didasarkan pada *Equal variances assumed*.

2. T-Test

a. Hipotesis untuk menguji kedua varians yaitu:

H_0 = nilai rata-rata keterampilan inkuiri siswa kelas eksperimen sama dengan nilai rata-rata keterampilan inkuiri siswa kelas kontrol

H_a = nilai rata-rata keterampilan inkuiri siswa kelas eksperimen berbeda dengan nilai rata-rata keterampilan inkuiri siswa kelas kontrol

b. Dasar pengambilan keputusan

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

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

c. Keputusan

Pada tabel hasil analisis data nilai keterampilan menulis ilmiah siswa menggunakan *Independent Sample T-test* dapat terlihat nilai p (signifikansi) yang ditunjukkan pada kolom Sig. (*2-tailed*) yaitu sebesar 0,009 sehingga untuk Sig. (*1-tailed*) sebesar 0,0045. Nilai Sig. yang digunakan adalah nilai Sig. (*1-tailed*) karena yang dilakukan adalah uji satu sisi yaitu pengujian hipotesis pihak kanan. Berdasarkan nilai Sig. (*1-tailed*) sebesar 0,000 yang lebih kecil dari 0,05 atau $0,000 < 0,05$ sehingga dapat diambil keputusan H_0 ditolak. Keputusan tersebut dapat diartikan bahwa rata-rata keterampilan inkuiri siswa kelas eksperimen lebih kecil atau sama dengan nilai rata-rata keterampilan menulis ilmiah siswa kelas kontrol.

LAMPIRAN 10. NILAI *PRETEST* DAN *POSTTEST* SISWA

No	Nilai Kelas eksperimen		Nilai kelas Kontrol	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
1	60	75	65	80
2	60	75	60	65
3	65	85	55	60
4	55	80	60	75
5	60	75	60	75
6	75	90	55	70
7	60	80	60	70
8	70	85	75	80
9	70	90	75	60
10	50	70	80	75
11	55	70	60	80
12	50	75	60	75
13	60	80	55	80
14	60	85	45	70
15	65	80	40	65
16	80	75	60	80
17	55	60	45	60
18	55	75	70	80
19	65	65	60	85
20	55	70	50	75
21	50	75	55	70
22	45	65	60	75
23	70	85	65	80
24	45	60	65	75
25	55	70	55	65
26	60	80	50	70
27	40	75	60	75
28	55	80	45	60
29	60	80	50	65
30	60	90	65	75
31	65	85	70	75
32	60	70	60	75
33	65	75	55	70
34	55	80	50	65
35	55	75	55	65
	2065	2685	2050	2520
	59	76,71	58,57	72

LAMPIRAN 11. UJI HIPOTESIS HASIL BELAJAR SISWA

Uji Normalitas

1. Membuka lembar kerja *variabel view* pada SPSS 23, kemudian membuat data variabel data pada lembar tersebut
 - a. Variabel pertama : Eksperimen (*Numeric, width 8, decimal 0*)
 - b. Variabel kedua : Kontrol (*Numeric, width 8, decimal 0*)
 2. Memasukkan data pada *data view*
 3. Dari barisan menu
 - a. Pilih menu *Analyze*, pilih submenu *Compare Means*
 - b. Pilih menu *Nonparametric test*, pilih submenu *1 Sample K-S* selanjutnya *Test Variable List* (diisi nilai eksperimen dan kontrol), *Option* (centang *Descriptive*)
 - c. Pilih menu *Tes Distribution* (centang Normal) dan tekan OK
- Hasil analisa data untuk uji normalitas adalah sebagai berikut.

Group Statistics

KELAS	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Eksperimen	35	76.7143	7.75952	60	90
Kontrol	35	72.0000	6.88135	60	85

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Eksperimen	Kontrol
N		35	35
Normal Parameters ^a	Mean	76.7143	72.4286
	Std. Deviation	7.75952	6.57216
Most Extreme Differences	Absolute	.155	.224
	Positive	.130	.128
	Negative	-.155	-.224
Kolmogorov-Smirnov Z		.920	1.323
Asymp. Sig. (2-tailed)		.366 ^{c,d}	.060 ^e

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance

Analisis Data:

Lihat pada nilai Sig. (*2-tailed*) dengan pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut:

1. Pedoman Pengambilan Keputusan
 - c. Jika nilai Sig. (*2-tailed*) $< 0,05$ maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (data tidak normal dan harus menggunakan uji *statistic non parametric*)
 - d. Jika nilai Sig. (*2-tailed*) $> 0,05$ maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (terdistribusi normal)

2. Keputusan

Berdasarkan tabel *Test of Normality* diatas diperoleh nilai Sig. (*2-tailed*) untuk kelas eksperimen sebesar 0,366 dan kelas kontrol 0,060. Nilai Sig (*2-tailed*) $> 0,05$ sehingga dapat diambil keputusan bahwa kelompok data tersebut terdistribusi normal. Setelah diketahui bahwa kelompok data tersebut terdistribusi normal, maka pengolahan data yang digunakan adalah *statistic parametic* dengan menggunakan *Independent Sample T-Test*. Adapun langkah-langkah melakukan uji t menggunakan analisis *Independent Sample T-Test* adalah sebagai berikut.

Uji t

1. Buka lembar kerja *variable view* pada SPSS 23, kemudian buat data variabel data pada lembar tersebut
 - a. Variabel pertama : Nilai (*Numeric, width 8, decimal 0*)
 - b. Variabel kedua : Kelas (*Numeric, width 8, decilal 0, value 2* yaitu :
1 = Eksperimen, 2 = Kontrol)
2. Memasukkan semua data pada lembar kerja *data view*
3. Dari menu SPSS 23
 - a. Pilih menu Analyze, pilih submenu Compare Means
 - b. Pilih menu *Independent Sample T-Test*, kemudian masukkan variabel nilai pada kolom *variable*, dan kelas pada kolom *grouping variable*. Kemudian isi *group 1* dengan angka 1, dan *group 2* dengan angka 2.
 - c. Selanjutnya klik OK

Hasil analisa data untuk uji T-test adalah sebagai berikut.

Group Statistics

KELAS	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
NILAI EKSPERIMEN	35	76.7143	7.75952	1.31160
KONTROL	35	72.0000	6.88135	1.16316

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Nilai Equal variances assumed	.105	.747	2.689	68	.009	4.71429	1.75306	1.21610	8.21247
Equal variances not assumed			2.689	67.042	.009	4.71429	1.75306	1.21520	8.21337

Analisa Data:

Pada analisis uji hipotesis hasil belajar siswa dilakukan dua tahap analisis data yaitu *Lavene Test* untuk menguji apakah varians kedua sampel sama atau berbeda dan t-test untuk pengambilan keputusan

1. *Lavene Test*

- a. Hipotesis untuk menguji kedua varians yaitu:

H_0 = Varians kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama

H_a = Varians kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah berbeda

- b. Dasar pengambilan keputusan

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

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

c. Keputusan

Terlihat dari F hitung adalah 0,015 dengan p (signifikansi) sebesar 0,747 yang berarti p (signifikansi) $> 0,05$ sehingga hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak artinya adalah varians kelas eksperimen dan kelas kontrol sama, karena kedua kelas memiliki varians yang sama maka analisis *t-test* didasarkan pada *Equal variances assumed*.

2. T-Test

a. Hipotesis untuk menguji kedua varians yaitu:

H_0 = nilai hasil belajar siswa kelas eksperimen sama dengan nilai hasil belajar siswa kelas kontrol

H_a = nilai hasil belajar siswa kelas eksperimen berbeda dengan nilai hasil belajar siswa kelas kontrol

b. Dasar pengambilan keputusan

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

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

c. Keputusan

Pada tabel hasil analisis data nilai keterampilan menulis ilmiah siswa menggunakan *Independent Sample T-test* dapat terlihat nilai p (signifikansi) yang ditunjukkan pada kolom Sig. (*2-tailed*) yaitu sebesar 0,009 sehingga untuk Sig. (*1-tailed*) sebesar 0,0045. Nilai Sig. yang digunakan adalah nilai Sig. (*1-tailed*) karena yang dilakukan adalah uji satu sisi yaitu pengujian hipotesis pihak kanan. Berdasarkan nilai Sig. (*1-tailed*) sebesar 0,0045 yang lebih kecil dari 0,05 atau $0,0045 < 0,05$ sehingga dapat diambil keputusan H_0 ditolak. Keputusan tersebut dapat diartikan bahwa hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih kecil atau sama dengan nilai hasil belajar siswa kelas kontrol.

LAMPIRAN 12. FOTO KEGIATAN PENELITIAN

Kelas Eksperimen



Kelas Kontrol



LAMPIRAN 13. SURAT IJIN PENELITIAN



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI I PURWOHARJO
BANYUWANGI

Jl. SlametCokroTelp. ☎ 396475 PurwoharjoKab.Banyuwangi
✉ 68483 📧 sman1pwhj@yahoo.co.id www.sman1purwoharjo.sch.id

SURAT KETERANGAN

No : 422.1/448/101.6.7.16/2019

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Drs. H RODIWANTO, MM
NIP	: 19631111 198903 1 009
Pangkat/Golongan	: Pembina Tk.I, IV/b
Jabatan	: Kepala Sekolah
Unit Kerja	: SMAN 1 Purwoharjo

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama	: DESY DWI KARMILA
NIM	: 150210102050
Mahasiwa	: Universitas Jember
Prodi	: S1 Pendidikan Fisika
Jurusan	: Pendidikan MIPA

Telah melaksanakan penelitian di sekolah kami dalam rangka penyusunan skripsi tentang: **“Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Berbantuan Virtual Laboratory Terhadap Keterampilan Inquiry dan Hasil Belajar Siswa SMA”** mulai Tanggal 07 Januari sampai 08 Februari 2019.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan dengan semestinya.

Purwoharjo, 11 Februari 2019
Kepala SMAN 1 Purwoharjo



Drs. RODIWANTO, MM
NIP. 19631111 198903 1 009

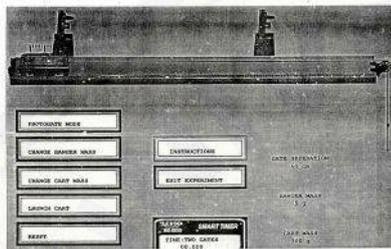
LAMPIRAN 14. HASIL KETERAMPILAN INKUIRI SISWA

Kelas Eksperimen

AKBAR APRILLIAN P
X Mia 7 /03
Kelompok 5

PERCOBAAN HUKUM II NEWTON

- Indikator :
1. Mengetahui hubungan antara gaya dengan percepatan benda
 2. Memberikan penjelasan disertai bukti bahwa gaya berpengaruh terhadap percepatan



Langkah Percobaan :

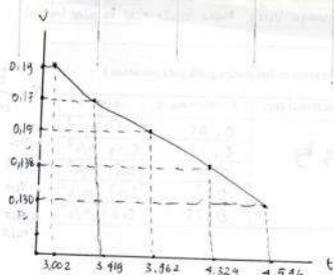
1. Bukalah aplikasi SIMLAB2011_MULTI
2. Setelah masuk pada aplikasi simbol, klik CARTS2011_MULTI
3. Klik move gates untuk mengubah jarak lintasan mobil
4. Klik F = ma untuk melakukan percobaan materi hukum dua newton
5. Catatlah waktu yang ditempuh mobil dari gerbang satu ke gerbang dua
6. Ulangi langkah 1 sampai langkah 5 dengan mengubah massa benda yang digantung
7. Catatlah data yang di peroleh pada percobaan yang dilakukan pada tabel berikut

60 cm = 0,6 m

7

Percobaan ke	Hasil Pengamatan			
	M (g)	M (g)	waktu (t)	Kecepatan (m/s)
2	500 gram	5 gram	3.002	0.19 m/s
	400 gram	5 gram	3.419	0.17 m/s
	300 gram	5 gram	3.962	0.15 m/s
	200 gram	5 gram	4.324	0.138 m/s
	100 gram	5 gram	4.596	0.130 m/s

8



hipotesis

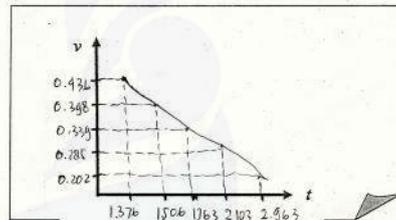
- 1) Hubungan gaya dengan percepatan benda yaitu semakin besar gaya maka semakin besar percepatan
- 2)

Tabel Hasil Percobaan

s = 0,6 m

Percobaan ke	Hasil Pengamatan			
	m (g)	M (g)	Waktu (t)	Kecepatan (m/s)
1	300 gram	5 g	2.963	0.202
		10 g	2.103	0.285
		15 g	1.763	0.339
		20 g	1.506	0.398
		25 g	1.376	0.436

Dari data pada tabel diatas, buatlah grafik hubungan antara kecepatan (v) dan waktu (t)



Analisis Data

1. Perhatikan grafik v-t yang telah kalian buat, besaran fisis apa yang dapat kalian cari serta sertakan satuannya?

Jawab : Percepatan dan jarak

2. Setelah melakukan percobaan pertama, apa yang mempengaruhi percepatan pada benda (m)?

Jawab : Massa benda

3. Mengapa hal itu bisa terjadi?

Jawab : Jika massanya ringan maka benda akan berjalan cepal
jika massanya berat maka benda akan berjalan lambat

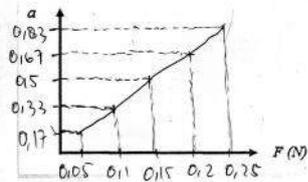
4. Hitunglah percepatan benda m dari gradien grafik pada percobaan 1.

No	Massa Benda (kg)	F = W _B = m _B · g	a (m/s ²)
1	0,3 kg	0,05	0,17 m/s ²
2		0,1	0,17 m/s ²
3		0,15	0,15 m/s ²
4		0,2	0,167 m/s ²
5		0,25	0,183 m/s ²

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

5. Berdasarkan Tabel, buatlah grafik hubungan antara percepatan dengan gaya beban M (gaya penyebab benda bergerak/F)

$$a = \frac{F}{m} = \frac{0,005}{0,3}$$

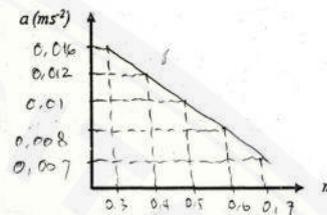


Hubungan antara percepatan dan gaya beban m adalah jika gaya beban diperbesar, percepatannya menjadi lebih kecil besar jika gaya beban m diperkecil maka percepatannya menjadi lebih besar kecil

9. Hitunglah percepatan benda m dari gradien grafik pada percobaan 2.

No	F = W _B = m _B · g	Massa Benda (kg)	a (m/s ²)
1		0,3	0,016
2	9 gram	0,4	0,012
3		0,5	0,01
4	0,005 kg	0,6	0,008
5		0,7	0,007

10. Berdasarkan Tabel, buatlah grafik hubungan antara percepatan dengan massa benda m.



Dari grafik tersebut hubungan antara percepatan dan massa benda m adalah semakin besar massa benda m maka percepatannya menjadi lebih besar dan sebaliknya jika massa benda m diperkecil percepatannya menjadi lebih kecil

6. Dari grafik yang Anda buat, bagaimana hubungan antara percepatan dan gaya?

Jawab : Jika gaya beban kecil maka percepatannya kecil
Jika gaya beban besar maka percepatannya besar

7. Lakukanlah percobaan kedua dengan langkah yang sama seperti percobaan yang pertama, dengan mengubah benda m menjadi lebih besar atau menjadi lebih kecil. Apakah massa benda m mempengaruhi timbulnya percepatan pada massa mobil yang bergerak?

Jawab :

8. Buatlah tabel dan grafik seperti percobaan yang pertama telah di lakukan.

Buatlah kesimpulan dari percobaan kalian !

- Besarnya percepatan benda dipengaruhi oleh gaya dan massa
- Hubungan antara percepatan dan gaya dapat dituliskan bahwa percepatan yang dialami suatu benda sebanding berbanding terbalik dengan resultan gaya. → sebanding
- Hubungan antara percepatan dan massa benda dapat dituliskan bahwa percepatan yang di alami suatu benda sebanding berbanding terbalik dengan massa benda. → berbanding terbalik

Dari hasil percobaan maka dijelaskan bahwa: Percepatan yang dialami benda sebanding dengan resultan gaya yang bekerja pada suatu benda dan berbanding terbalik dengan massa benda. Pernyataan tersebut merupakan hukum II Newton, dan bentuk persamaan matematisnya adalah:

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

Kelas Kontrol

Nama : Vania ruspa erian pramesya
Kelas : X MIAA

Kelompok : 1

PERCOBAAN HUKUM II NEWTON

Indikator :

1. Mengetahui hubungan antara gaya dengan percepatan benda
2. Memberikan penjelasan disertai bukti bahwa gaya berpengaruh terhadap percepatan

Langkah Percobaan

1. Siapkan satu set papan luncur pada bidang datar
2. Kaitkan tali pada mobil mainan (m), pada ujung tali lainnya kaitkan pada beban bercelah (M), kemudian atur posisi agar tali tepat pada lintasan kontrol seperti pada gambar di bawah ini.
3. Setelah terangkai seperti pada gambar, letakkan mobil mainan pada jarak 55 cm tahan beban bercelah M agar tidak menggantung.
4. Untuk mengamati pegerakan mobil mainan (m), lepaskan beban bercelah (M).
5. Dan tekan stopwatch untuk mengetahui waktu yang diperlukan mobil mainan untuk melewati papan luncur.
6. Lakukan pencatatan waktu yang diperlukan benda pada tabel.
7. Ulangi langkah 1 sampai langkah 6 dengan mengubah beban bercelah yang menggantung berturut-turut.

Tabel Hasil Percobaan

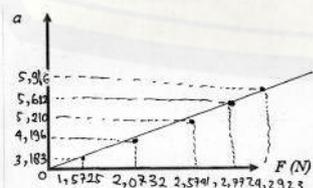
$s = 51,5 \text{ cm} = 0,515 \text{ m}$

Percobaan ke	Hasil Pengamatan			
	m (g)	M (g)	Waktu (t)	Kecepatan (m/s)
	494,01	157,25	00,00,88	0,585
		207,32	00,00,59	0,872
		257,41	00,00,47	1,095
		277,44	00,00,37	1,391
		292,30	00,00,34	1,514

4. Hitunglah percepatan benda m dari gradien grafik pada percobaan 1.

No	Massa Benda (kg)	$F = W_m = m_b \cdot g$	$a \text{ (m/s}^2\text{)}$
	494,01 gr	1,5725 N	3,183 m/s ²
	= 0,49401 kg	2,0732 N	4,196 m/s ²
		2,5741 N	5,210 m/s ²
		2,7724 N	5,612 m/s ²
		2,923 N	5,916 m/s ²

5. Berdasarkan Tabel, buatlah grafik hubungan antara percepatan dengan gaya beban M (gaya penyebab benda bergerak/F)

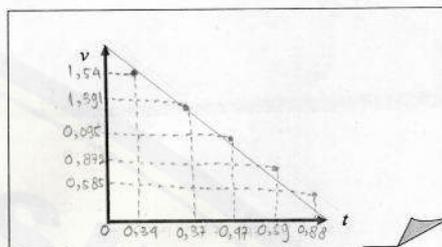


Hubungan antara percepatan dan gaya beban m adalah jika gaya beban diperbesar, percepatannya menjadi lebih besar..... jika gaya beban m diperkecil maka percepatannya menjadi lebih kecil.....

6. Dari grafik yang Anda buat, bagaimana hubungan antara percepatan dan gaya?

Jawab : $a = \frac{F}{m}$ → Hubungan antara percepatan dan gaya adalah berbanding lurus.

Dari data pada tabel diatas, buatlah grafik hubungan antara kecepatan (v) dan waktu (t)



Analisis Data

1. Perhatikan grafik v-t yang telah kalian buat, besaran fisis apa yang dapat kalian cari serta sertakan satuannya ?

Jawab : Besaran pokok dan besaran turunan

- Kecepatan (m/s) • Jarak (cm)
- Waktu (s) • Percepatan (m/s²)

2. Setelah melakukan percobaan pertama, apa yang mempengaruhi percepatan pada benda (m) ?

Jawab : Besar gaya yg mempengaruhi benda (N)
Masa benda (kg)

3. Mengapa hal itu bisa terjadi ?

Jawab : Karena

7. Lakukanlah percobaan kedua dengan langkah yang sama seperti percobaan yang pertama, dengan mengubah benda m menjadi lebih besar atau menjadi lebih kecil. Apakah massa benda m mempengaruhi timbulnya percepatan pada massa mobil yang bergerak ?

Jawab : Ya betul karena m berbanding terbalik dengan a

1. Buatlah tabel dan grafik seperti percobaan yang pertama telah di lakukan.

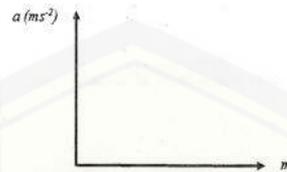
$s = 51,5 \text{ cm} = 0,515 \text{ m}$

Percobaan ke	Hasil Pengamatan			
	m (g)	M	t	v
1	457,05 gr	0,000	0,525	
	468,01 gr	0,000	0,757	
	488,7 gr	157,25	0,000	0,990
	507,05 gr	0,000	1,03	
	516,05 gr	0,000	1,17	

2. Hitunglah percepatan benda m dari gradien grafik pada percobaan 2.

No	$F = W_m = m_b \cdot g$	Massa Benda (kg)	$a \text{ (m/s}^2\text{)}$
	157,25 g	0,457 kg	0,343
		0,468 kg	0,335
		0,488 kg	0,321
		0,507 kg	0,309
		0,516 kg	0,309

3. Berdasarkan Tabel, buatlah grafik hubungan antara percepatan dengan massa benda m.



Dari grafik tersebut hubungan antara percepatan dan massa benda m adalah semakin besar massa benda m maka percepatannya menjadi lebih dan sebaliknya jika massa benda m diperkecil percepatannya menjadi lebih

Buatlah kesimpulan dari percobaan kalian !

1. Besarnya percepatan benda dipengaruhi oleh gaya dan massa
2. Hubungan antara percepatan dan gaya dapat dituliskan bahwa percepatan yang dialami suatu benda sebanding berbanding terbalik dengan resultan gaya.
3. Hubungan antara percepatan dan massa benda dapat dituliskan bahwa percepatan yang dialami suatu benda sebanding berbanding terbalik dengan massa benda.

Dari hasil percobaan maka dijelaskan bahwa:

Percepatan yang dialami benda dengan resultan gaya yang bekerja pada suatu benda dan dengan massa benda. Pernyataan tersebut merupakan hukum II Newton, dan bentuk persamaan matematisnya adalah:

—