



**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *GUIDED INQUIRY*
TERHADAP KEMAMPUAN MULTIREPRESENTASI
SISWA DALAM PEMBELAJARAN
HUKUM NEWTON DI SMA**

SKRIPSI

Oleh

**Dwi Annisa
NIM 150210102003**

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



**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *GUIDED INQUIRY*
TERHADAP KEMAMPUAN MULTIREPRESENTASI
SISWA DALAM PEMBELAJARAN
HUKUM NEWTON DI SMA**

SKRIPSI

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

oleh

**Dwi Annisa
NIM 150210102003**

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

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT dengan penuh rasa syukur dan terima kasih, skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Ayahanda Muhammad Syaiful, ibunda Siti Ainiyah, nenek dan kakek, beserta keluarga besar yang selalu memberikan doa dan kasih sayang, serta dukungan dalam setiap langkah saya selama ini;
2. Guru-guru yang telah berjasa dalam mendidik saya hingga seperti ini, dari sekolah taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
3. Almamater Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

MOTTO

*“Man Jadda WaJada ~ Barang siapa yang bersungguh-sungguh pasti akan mendapatkan hasil. *)”*



*) Fuadi, A. 2009. *Negeri 5 Menara*. Jakarta: PT. Gramedia Pusat Utama

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Dwi Annisa

NIM : 150210102003

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry* Terhadap Kemampuan Multirepresentasi Siswa Dalam Pembelajaran Hukum Newton Di SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali dalam pengutipan yang telah disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan di institut mana pun, serta bukan merupakan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun. Saya bersedia menerima sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini terbukti tidak benar.

Jember, 24 Mei 2019
Yang menyatakan,

Dwi Annisa
NIM 150210102003

SKRIPSI

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *GUIDED INQUIRY*
TERHADAP KEMAMPUAN MULTIREPRESENTASI
SISWA DALAM PEMBELAJARAN
HUKUM NEWTON DI SMA**

Oleh

Dwi Annisa
NIM 150210102003

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. I Mahardika, M.Si.

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Maryani, M.Pd.

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Inquiry* Terhadap Kemampuan Multirepresentasi Siswa Dalam Pembelajaran Hukum Newton Di SMA” karya Dwi Annisa telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.
NIP. 19650713 199003 1 002

Drs. Maryani, M.Pd.
NIP. 19640707 198902 1 002

Anggota I,

Anggota II,

Prof. Dr. Sutarto, M.Pd.
NIP. 19580526 198503 1 001

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

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 *Guided Inquiry* Terhadap Kemampuan Multirepresentasi Siswa Dalam Pembelajaran Hukum Newton Di SMA; Dwi Annisa; 150210102003; 50 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Pembelajaran fisika erat kaitannya dengan gejala-gejala dan kejadian alam melalui serangkaian proses ilmiah yang meliputi kegiatan observasi, membuat hipotesis, eksperimen serta evaluasi data yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya berwujud produk ilmiah berupa konsep, hukum dan teori yang berlaku secara universal. Fakta di lapangan, pembelajaran fisika hanya sekadar pemberian materi tanpa melibatkan siswa dalam pembelajaran. Pembelajaran fisika akan lebih bermakna ketika siswa terlibat terutama dalam hal berpikir. Permasalahan yang terjadi di lapangan dapat diatasi dengan menggunakan model pembelajaran yang tepat, yang tentunya dapat melibatkan siswa dalam pembelajaran fisika. Salah satu pelajaran fisika yaitu materi Hukum Newton, ciri khas model pembelajaran yang sesuai dengan materi tersebut yaitu model pembelajaran *Guided Inquiry*. Model pembelajaran *Guided inquiry* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan keahliannya. Tujuan dalam penelitian ini yaitu untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi verbal siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA, mengkaji pengaruh model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi matematik siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA, mengkaji pengaruh model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi grafik siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA, dan mengkaji pengaruh model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi gambar siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA.

Jenis penelitian ini yaitu penelitian eksperimen. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri Pakusari pada tahun ajaran semester genap 2018/2019 dan menggunakan dua kelas sebagai sampel. Penentuan sampel penelitian menggunakan teknik *cluster random sampling*, dan diperoleh yaitu kelas X MIPA

4 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIPA 2 sebagai kelas kontrol. Data yang diperoleh dari penelitian dianalisis dengan menggunakan aplikasi SPSS 23 untuk setiap kemampuan representasi. Analisis data yang telah di uji normalitas di peroleh hasil yang signifikan maka dilanjutkan dengan *Independent Samples t-test*, tetapi untuk data yang tidak signifikan maka dianalisis dengan menggunakan *Mann-Whitney U test* atau pada aplikasi yaitu 2 *Independent Samples t-test*.

Hasil penelitian diperoleh nilai rata-rata untuk kemampuan representasi verbal pada kelas eksperimen sebesar 88,97 dengan menggunakan uji *independent samples t test*, dapat diketahui bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Nilai rata-rata untuk kemampuan representasi matematik pada kelas eksperimen sebesar 81,90 dengan menggunakan uji *independent samples t test*, dapat diketahui bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Nilai rata-rata untuk kemampuan representasi grafik pada kelas eksperimen sebesar 88,26 dengan menggunakan uji *independent samples t test*, dapat diketahui bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Nilai rata-rata untuk kemampuan representasi gambar pada kelas eksperimen sebesar 80,00 dengan menggunakan uji 2 *independent samples t test*, dapat diketahui bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan, maka diperoleh kesimpulan dalam penelitian ini yaitu: 1) Ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi verbal siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA; 2) Ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi matematik siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA; 3) Ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi grafik siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA; dan 4) Ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi gambar siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA.

PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT. karena atas segala rahmat dan karunia-Nya skripsi ini dapat penulis selesaikan dengan judul “Model Pembelajaran *Guided Inquiry* Dalam Pembelajaran Materi Hukum Newton Di SMA Terhadap Kemampuan Multirepresentasi”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat kelulusan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

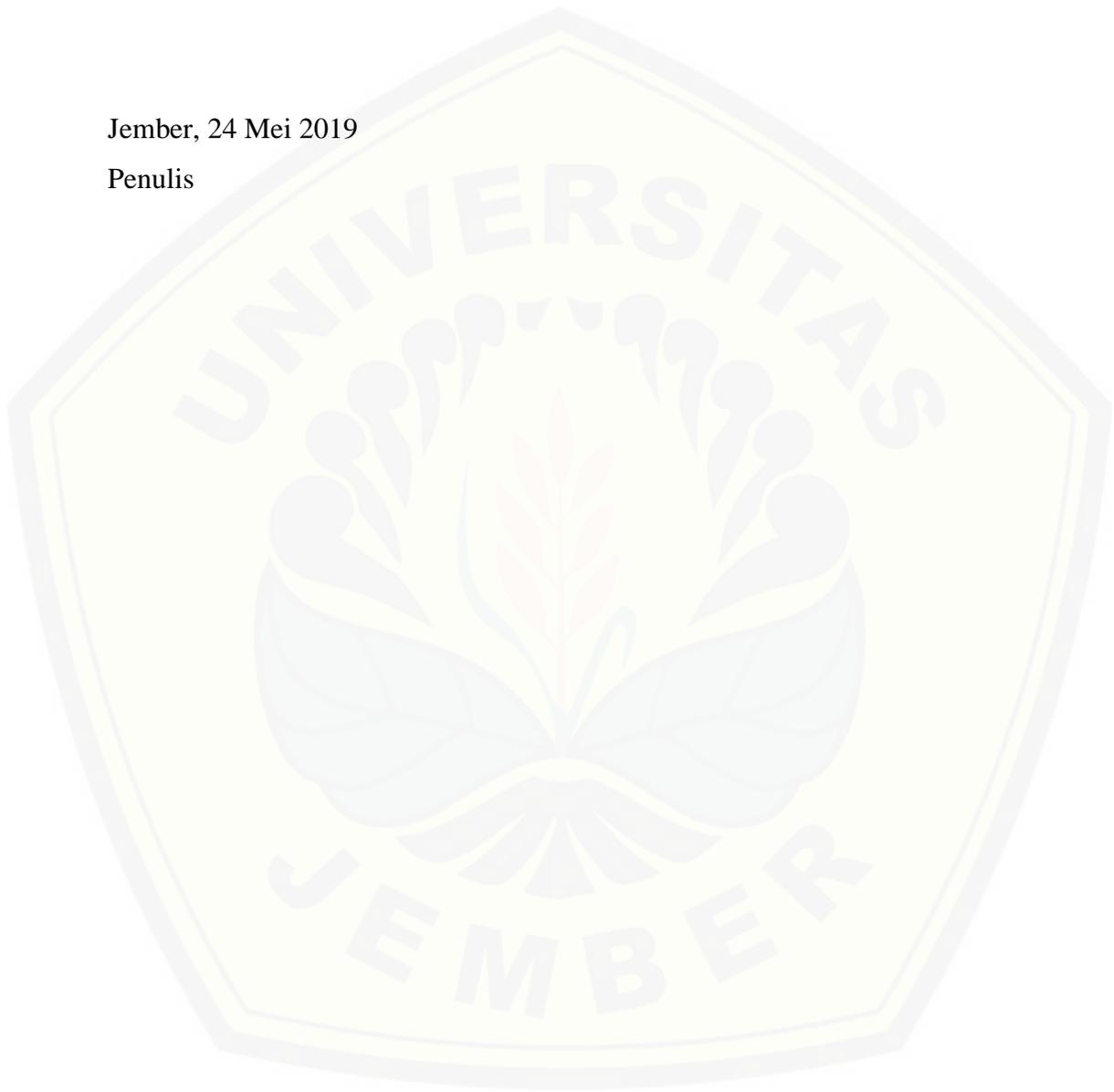
Penulis dalam menyusun skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan FKIP Universitas Jember Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D. yang telah menerbitkan surat permohonan izin penelitian;
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember, Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes. yang telah membantu untuk memfasilitasi dalam proses administrasi penyusunan skripsi ini;
3. Dosen Pembimbing Akademik, Dr. Sudarti M.Kes. yang telah memberikan fasilitas dan motivasi selama penulis menjadi mahasiswa;
4. Dosen Pembimbing Utama, Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si. dan Dosen Pembimbing Anggota, Drs. Maryani, M.Pd. yang telah meluangkan waktu dan memberi bimbingan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini;
5. Dosen Penguji Utama, Prof. Dr. Sutarto, M.Pd. dan Dosen Penguji Anggota, Dr. Sri Astutik, M.Si. yang telah memberikan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini;
6. Kepala SMA Negeri Pakusari, Ahmad Rosidi, S. Pd., M.Pd. yang telah memberi izin penelitian dan guru mata pelajaran Fisika, Akhmad Fauzul Albab, M.Pd. yang telah membantu dan memfasilitasi penulis dalam melaksanakan penelitian;
7. Observer penelitian Ratna, Julvia, dan Uswatun yang telah membantu dan meluangkan waktu dalam penelitian skripsi ini;
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah memberikan dukungan kepada peneliti dalam proses pengerjaan skripsi ini;

Besar harapan penulis apabila segenap pemerhati memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan selanjutnya. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat. Aamiin.

Jember, 24 Mei 2019

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pembelajaran Fisika.....	6
2.2 Model Pembelajaran	7
2.3 Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> (Inkuiri Terbimbing)	8
2.3.1 Pengertian Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> (Inkuiri Terbimbing)	9
2.3.2 Karakteristik Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> (Inkuiri Terbimbing)	10
2.3.3 Unsur-unsur Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> (Inkuiri Terbimbing)	11

2.3.4 Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran	
<i>Guided Inquiry</i> (Inkuiri Terbimbing).....	13
2.4 Kemampuan Multirepresentasi	14
2.5 Materi Penelitian.....	16
2.5.1 Hukum I Newton.....	16
2.5.2 Hukum II Newton	16
2.5.3 Hukum III Newton	16
2.5.4 Jenis-Jenis Gaya	17
2.6 Kerangka Konseptual.....	20
2.7 Hipotesis Penelitian	21
BAB 3. METODE PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.2 Penentuan Populasi dan Sampel Penelitian.....	22
3.3 Jenis dan Desain Penelitian	23
3.4 Variabel Penelitian	24
3.5 Definisi Operasional.....	24
3.6 Teknik Pengumpulan Data	25
3.7 Langkah-langkah Penelitian.....	26
3.8 Teknik Analisis Data.....	29
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	33
4.2 Pembahasan.....	40
BAB 5. PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Sintakmatik Model <i>Guided Inquiry</i>	11
3.1 Kriteria Kemampuan Multirepresentasi Siswa.....	29
4.1 Hasil <i>output</i> Rekapitulasi <i>post-test</i> Kemampuan Multirepresentasi Siswa.....	33
4.2 Data Hasil Rekapitulasi <i>Post-test</i> Kemampuan Representasi Verbal	35
4.3 Ringkasan Hasil Rekapitulasi <i>Post-Test</i> Uji T untuk Representasi Verbal	35
4.4 Data Hasil Rekapitulasi <i>Post-test</i> Kemampuan Representasi Matematik	36
4.5 Ringkasan Hasil Rekapitulasi <i>Post-Test</i> Uji T untuk Representasi Matematik	37
4.6 Data Hasil Rekapitulasi <i>Post-Test</i> Kemampuan Representasi Grafik.....	38
4.7 Ringkasan Hasil Rekapitulasi <i>Post-Test</i> Uji T untuk Representasi Grafik.....	38
4.8 Data Hasil Rekapitulasi <i>Post-Test</i> Kemampuan Representasi Gambar	39
4.9 Ringkasan Hasil Rekapitulasi <i>Post-Test</i> Uji T untuk Representasi Gambar	40

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Berat Benda Selalu Menuju ke Pusat Bumi.....	17
2.2 Gaya Normal yang Bekerja Pada Benda.....	18
2.3 Gaya Gesek Selalu Melawan Arah Gerak Benda	18
2.4 Gaya Pada Ujung-Ujung Tali.....	19
2.5 Kerangka Konseptual.....	20
3.1 Desain Penelitian <i>Posttest Only Control Design</i>	23
3.2 Bagan Langkah-Langkah Penelitian	28
4.1 Grafik Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Multirepresentasi	34

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matrik Penelitian	51
B. Wawancara Penelitian	54
C. Silabus Pembelajaran	57
D. RPP Pertemuan Pertama Model <i>Guided Inquiry</i>	59
E. Lembar Kerja Siswa 1	66
F. RPP Pertemuan Kedua Model <i>Guided Inquiry</i>	76
G. Lembar Kerja Siswa 2	83
H. Skor Lembar Observasi Pertemuan Pertama	91
I. Skor Lembar Observasi Pertemuan Kedua	93
J. Penilaian Soal <i>Posttest</i>	95
K. Penilaian Soal Evaluasi	104
L. Uji Homogenitas	110
M. Rekapitulasi Nilai <i>Posttest</i> Setiap Kemampuan Representasi Siswa	115
N. Langkah Analisis Data <i>Posttest</i>	117
O. Hasil Analisis Data <i>Posttest</i>	119
P. Dokumentasi	126
Q. Surat Keterangan Selesai Penelitian	130

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Trianto (2015:137), menyatakan bahwa fisika merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempelajari gejala-gejala dan kejadian alam melalui serangkaian proses ilmiah yang meliputi kegiatan observasi, membuat hipotesis, eksperimen serta evaluasi data yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya berwujud produk ilmiah berupa konsep, hukum dan teori yang berlaku secara universal. Depdiknas (2006), fisika merupakan salah satu cabang IPA yang mendasari perkembangan teknologi maju dan konsep hidup harmonis dengan alam. Pada tingkat SMA, fisika dipandang penting untuk diajarkan sebagai mata pelajaran tersendiri dengan beberapa pertimbangan salah satunya karena mata pelajaran fisika dimaksudkan sebagai wahana untuk menumbuhkan kemampuan berpikir yang berguna untuk memecahkan masalah di dalam kehidupan sehari – hari. Fakta di lapangan, pembelajaran fisika hanya sekadar pemberian materi tanpa melibatkan siswa dalam pembelajaran. Pembelajaran fisika akan lebih bermakna ketika siswa terlibat terutama dalam hal berpikir.

Permasalahan yang terjadi di lapangan dapat diatasi dengan menggunakan model pembelajaran yang tepat, yang tentunya dapat melibatkan siswa dalam pembelajaran fisika. Salah satu pelajaran fisika yaitu materi Hukum Newton, ciri khas model pembelajaran yang sesuai dengan materi tersebut yaitu model pembelajaran *Guided Inquiry*. Susanti (2015:90), menjelaskan bahwa Model pembelajaran *guided inquiry* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan keahliannya. Kesempatan itu akan mengakibatkan adanya interaksi yang diyakini oleh peserta didik sebelumnya dengan bukti baru yang didapatkan untuk mencapai pemahaman yang lebih baik. Selain itu cara ini juga akan melahirkan dan memunculkan sikap peserta didik untuk mencari suatu penjelasan. Sikap tersebut dalam pembelajaran sains dinamakan dengan sikap ilmiah peserta didik. Sikap ilmiah pada dasarnya adalah sikap yang diperhatikan oleh para ilmuwan saat mereka melakukan kegiatan sebagai ilmuwan. Sikap ilmiah meliputi rasa ingin tahu, jujur, kreatif, tekun dan kerjasama. Sikap ilmiah akan

terlihat pada materi yang mengharuskan peserta didik melakukan penyelidikan seperti pada materi hukum Newton.

Berdasarkan hasil observasi selama proses belajar mengajar pada salah satu sekolah di Jember, kemungkinan yang menyebabkan aktivitas siswa maupun kemampuan multirepresentasi menjadi sedikit rendah pada tiap individu yaitu dikarenakan kurang tepatnya penggunaan model pembelajaran yang cenderung menggunakan metode ceramah, tugas, dan latihan soal serta tidak melibatkan secara langsung peserta didik dalam pembelajaran. Hal ini membuat siswa cenderung mendengar, menulis apa yang diinformasikan dan mengerjakan latihan soal yang diberikan. Pembelajaran seperti ini cenderung bersifat hafalan atau sedikit kurang bermakna.

Prahani *et al.* (2015), berdasarkan tes kemampuan multirepresentasi di SMA Negeri 19 Surabaya pada sampel 32 siswa kelas X yang menyelesaikan dengan benar permasalahan fisika sub pokok bahasan pengaruh kalor terhadap wujud zat secara multi representasi hanya 12.50%. Hasil observasi melalui wawancara dan angket pada siswa dan guru ditemukan bahwa terdapat jawaban siswa yang masih belum terlaksana secara maksimal upaya melatih kemampuan multirepresentasi dalam pembelajaran fisika. Rizky (2014), Materi Hukum Newton memerlukan kemampuan pemecahan masalah yang kompleks, artinya peserta didik tidak hanya menghafalkan rumus, namun peserta didik harus mengembangkan kemampuan multirepresentasinya secara gambar, diagram dan matematis. Cara penyajian seperti ini sangat sesuai digunakan pada pembelajaran fisika terutama materi Hukum Newton yang banyak menggunakan representasi diagram untuk membentuk persamaan baru. Karena materi Hukum Newton bisa direpresentasikan dalam beberapa representasi. Penelitian terdahulu, menyatakan pembelajaran yang dapat melatih kemampuan multi representasi adalah penyelidikan (*inquiry*) dan bimbingan. Setiap langkah dalam model inkuiri membutuhkan kemampuan representasi. Ketika siswa mampu menggunakan kemampuan multi representasi secara maksimal diharapkan dapat memudahkan untuk menyelesaikan permasalahan pada materi Hukum Newton.

Furwati *et al.* (2017:472), menjelaskan bahwa representasi verbal mewakili suatu konsep atau proses IPA ke dalam bentuk kata-kata atau susunan kalimat untuk memberikan pengertian ataupun definisi pada suatu konsep fisika. Representasi gambar adalah representasi yang menyajikan suatu konsep atau proses fisika ke dalam bentuk gambar sesungguhnya yang mirip dengan aslinya untuk memvisualisasikan konsep yang masih abstrak menjadi mudah dipahami untuk menuju proses selanjutnya. Representasi fisis adalah penyajian suatu konsep atau proses fisika melalui bentuk fisis seperti diagram benda bebas dan diagram gerak benda (secara kinematis). Representasi matematis mewakili suatu konsep atau proses fisika disajikan ke dalam persamaan matematis, biasanya diletakkan di akhir karena fungsinya dapat menentukan hasil akhir suatu proses fisika. Multirepresentasi berarti mempresentasikan ulang konsep yang sama dengan format yang berbeda, termasuk verbal, gambar, grafik, dan matematik (Waldrip *et al.*, 2006). Pada penelitian yang dilakukan Kirschner *et al.* (2006), menyarankan bahwa cara untuk melakukan *guided inquiry* adalah dengan menggunakan lembar kerja siswa atau LKS. Prastowo (2016: 440), LKS memiliki empat fungsi yaitu sebagai bahan ajar yang mempermudah siswa untuk memahami materi yang diberikan, sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih, dan mempermudah pelaksanaan pengajaran kepada siswa.

Berdasarkan penjelasan yang telah dipaparkan, dapat diperoleh suatu pemecahan masalah yang terjadi dilapangan, yaitu dengan menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry*. Dimana model pembelajaran ini yang dapat melibatkan siswa dalam pembelajaran, yang tentunya siswa berperan aktif dalam proses penyelidikan dalam melakukan percobaan pada setiap individu. Pada proses penyelidikan tersebut siswa juga dapat mengembangkan kemampuan multirepresentasinya. Oleh sebab itu, dalam penelitian ini peneliti berharap model pembelajaran *Guided Inquiry* dapat berpengaruh terhadap kemampuan multirepresentasi siswa SMA dalam pembelajaran Hukum Newton.

1.2 Rumusan Masalah

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

- a. Adakah pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi verbal siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA ?
- b. Adakah pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi matematik siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA ?
- c. Adakah pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi grafik siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA ?
- d. Adakah pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi gambar siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengkaji pengaruh model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi verbal siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA.
- b. Mengkaji pengaruh model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi matematik siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA.
- c. Mengkaji pengaruh model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi grafik siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA.
- d. Mengkaji pengaruh model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi gambar siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penerapan penelitian ini antara lain:

- a. Bagi siswa, pengajaran yang dilakukan diharapkan dapat melatih siswa berperan aktif dalam proses pembelajaran fisika, yang tentunya dapat mempengaruhi kemampuan multirepresentasi siswa.
- b. Bagi guru, diharapkan dapat digunakan sebagai referensi dalam mengajar untuk memilih model pembelajaran yang sesuai, di mana dalam proses pembelajaran ini dapat mempengaruhi kemampuan multirepresentasi siswa disertai dengan proses ilmiah.
- c. Bagi peneliti lain, diharapkan dapat menjadi rujukan terhadap kemampuan multirepresentasi siswa dengan pokok bahasan lainnya.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan dan prosedur yang saling memengaruhi mencapai tujuan pembelajaran (Suardi, 2018:47). Warsita (2008: 85) berpendapat pembelajaran adalah suatu usaha untuk membuat peserta didik belajar atau suatu kegiatan untuk membelajarkan peserta didik. Pembelajaran menurut Reigeluth (1983, dalam Bektiarso, 2015: 21) adalah aktivitas profesional yang dilakukan oleh orang yang peduli terhadap pembelajaran yaitu terdiri dari lima aktivitas utama yaitu mendesain, mengembangkan, mengimplementasi mengelola, dan mengevaluasi. Dalam UU Sistem Pendidikan Nasional No.20 Tahun 2003, “Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar”. Dengan demikian pembelajaran merupakan suatu interaksi antara peserta didik dan pendidik dengan menggunakan unsur-unsur pendukung lainnya dalam mencapai tujuan pembelajaran serta melibatkan lima aktivitas utama yaitu mendesain, mengembangkan, mengimplementasi, mengelola dan mengevaluasi.

Trianto (2015:137), fisika merupakan salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan merupakan ilmu yang lahir dan berkembang lewat langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori konsep. Giancoli (2001:1), fisika ilmu pengetahuan yang paling mendasar, karena berhubungan dengan perilaku dan struktur benda. Dengan demikian, fisika merupakan ilmu yang mempelajari gejala alam dan menjelaskan bagaimana gejala tersebut terjadi melalui serangkaian proses ilmiah serta hasilnya terwujud dalam produk ilmiah atas tiga komponen meliputi konsep, prinsip, dan teori. Dari penjabaran di atas dapat diketahui pembelajaran fisika merupakan interaksi peserta didik dan pendidik dengan menggunakan unsur-unsur pendukung lainnya dalam mencapai tujuan pembelajaran serta melibatkan lima aktivitas utama yaitu mendesain, mengembangkan, mengimplementasi, mengelola dan mengevaluasi

dalam mempelajari gejala alam dan menerangkan bagaimana gejala tersebut terjadi melalui berbagai proses ilmiah dan hasilnya terwujud dalam produk ilmiah atas tiga komponen meliputi konsep, prinsip dan teori.

2.2 Model Pembelajaran

Pada kegiatan belajar mengajar juga diperlukan suatu model agar pelaksanaan dan hasilnya efektif dan efisien, model ini yang disebut dengan model pembelajaran (Sutarto dan Indrawati, 2013:18). Trianto (2015: 52), model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang menggambarkan prosedur sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar. Dalam model pembelajaran sudah mencerminkan penerapan suatu pendekatan, metode, teknik, atau taktik pembelajaran sekaligus (Mulyatiningsih, 2014: 227). Model pembelajaran berisi unsur tujuan dan asumsi, tahap-tahap kegiatan, setting pembelajaran (situasi yang dikehendaki pada model pembelajaran tersebut), kegiatan guru dan siswa, perangkat pembelajaran (sarana, bahan, dan alat yang diperlukan), dampak belajar atau hasil belajar secara tidak langsung sebagai akibat proses belajar mengajar (Mulyatiningsih, 2014: 228).

Istilah model pembelajaran mempunyai makna yang lebih luas daripada strategi, metode, atau prosedur. Model pembelajaran mempunyai empat ciri khusus yang tidak dimiliki oleh strategi, metode atau prosedur. Ciri-ciri tersebut adalah:

1. Rasional teoritis logis yang disusun oleh para pencipta atau pengembangnya.
2. Landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana siswa belajar (tinjauan pembelajaran yang akan dicapai).
3. Tingkah laku mengajar yang diperlukan agar model tersebut dapat dilaksanakan dengan berhasil.
4. Lingkungan belajar yang diperlukan agar tujuan pembelajaran itu dapat tercapai (Kardi dan Nur, dalam Trianto, 2015:55).

Model pembelajaran memiliki lima unsur dasar (Joyce dan Weil, dalam Sani, 2013:97) yaitu, (1) sintaks (fase pembelajaran) adalah tahapan dalam mengimplementasikan model dalam kegiatan pembelajaran. Sintaks menunjukkan

kegiatan apa saja yang perlu dilakukan oleh guru dan peserta didik mulai dari awal pembelajaran sampai kegiatan berakhir, (2) sistem sosial menggambarkan peran dan hubungan antara guru dengan peserta didik dalam aktivitas pembelajaran, (3) prinsip reaksi merupakan informasi bagi guru untuk merespons dan menghargai apa yang dilakukan oleh peserta didik, (4) sistem pendukung mendeskripsikan kondisi pendukung yang dibutuhkan untuk mengimplementasikan model pembelajaran, dan (5) model pembelajaran juga memiliki efek atau dampak langsung yang dihasilkan dari materi dan keterampilan berdasarkan aktivitas yang dilakukan. Sementara itu, dampak pengiring merupakan dampak tidak langsung yang dihasilkan akibat interaksi dengan lingkungan belajar. Berdasarkan uraian tersebut, model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang memaparkan prosedur sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran yang berguna sebagai pedoman pengajar dalam merancang dan melaksanakan proses pembelajaran.

2.3 Model Pembelajaran *Guided Inquiry* (Inkuiri Terbimbing)

Model pembelajaran inkuiri adalah salah satu model pembelajaran yang dikembangkan agar siswa menemukan dan menggunakan berbagai sumber informasi dan ide-ide untuk meningkatkan dan menggunakan berbagai sumber informasi dan ide-ide untuk meningkatkan pemahaman mereka tentang masalah, topik, atau isu tertentu (Mulyatiningsih, 2014: 149).

Mulyasa (dalam Dewi, 2016: 935) inkuiri terbagi menjadi tiga jenis berdasarkan besarnya intervensi guru terhadap siswa atau besarnya bimbingan yang diberikan oleh guru kepada siswanya, yaitu:

1. *Guided Inquiry* (Inkuiri Terbimbing), guru membimbing siswa melakukan kegiatan dengan memberi pertanyaan awal dan mengarahkan pada suatu diskusi. Guru mempunyai peran aktif dalam menentukan permasalahan dan petunjuk dari guru hingga siswa dapat memahami konsep-konsep pelajaran.
2. *Free Inquiry* (Inkuiri Bebas), menempatkan siswa seolah-olah bekerja seperti seorang ilmuwan. Siswa diberi kebebasan menentukan

permasalahan untuk diselidiki, menentukan dan menyelesaikan masalah secara mandiri, merancang prosedur atau langkah-langkah yang diperlukan.

3. *Modified Free Inquiry* (Inkuiri bebas yang dimodifikasi), siswa tidak dapat memilih atau menentukan masalah untuk diselidiki secara sendiri, namun menerima masalah dari gurunya untuk dipecahkan dan tetap memperoleh bimbingan. Namun, bimbingan yang diberikan lebih sedikit dari inkuiri terbimbing dan tidak terstruktur.

2.3.1 Pengertian Model Pembelajaran *Guided Inquiry* (Inkuiri Terbimbing)

Inkuiri berasal dari kata *Inquire* yang berarti menanyakan, meminta keterangan atau penyelidikan (Wahyudin *et al*, 2010: 59). Nur (2000) menyatakan bahwa dalam proses belajar inkuiri siswa didorong untuk aktif dalam menemukan konsep-konsep yang akan dipelajari. Mudjiono (dalam Wahyudi, 2013: 238) prinsip *guided inquiry* mengharuskan siswa mengolah pesan sehingga memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai.

Eggen and Kauchak (2012: 177), model pembelajaran *Guided Inquiry* didefinisikan sebagai suatu pendekatan mengajar dimana guru memberi siswa contoh-contoh topik spesifik dan siswa dibimbing untuk memahami tersebut melalui serangkaian proses penyelidikan sehingga siswa dapat memiliki pengalaman belajar. Model pembelajaran *Guided Inquiry* adalah model pembelajaran yang menempatkan siswa lebih banyak belajar sendiri untuk menemukan konsep-konsep dan prinsip ilmiah serta mengembangkan kreativitas dalam pemecahan masalah yang dalam pelaksanaannya masih dibimbing oleh guru (Juhji, 2016: 62). Model inkuiri menekankan pada keterlibatan siswa dalam pengamatan, penyelidikan peristiwa persoalan dan fenomena yang telah ditetapkan dalam perencanaan pembelajaran, dan siswa diberi kesempatan untuk menggunakan pengetahuannya dalam penyelidikan (Olibie dan Ezeoba dalam Putri *et al.*, 2016: 24).

Pada pembelajaran *guided inquiry*, guru membimbing kepada siswa sehingga siswa mampu merumuskan suatu masalah yang didapat dari perencanaan pembelajaran yang dibuat oleh guru. Guru harus mampu membimbing siswa

terutama yang belum pernah memiliki pengalaman belajar dengan kegiatan-kegiatan inkuiri, sehingga siswa yang berpikir lebih lama tetap mampu mengikuti kegiatan-kegiatan pembelajaran yang di lakukan.

2.3.2 Karakteristik Model Pembelajaran *Guided Inquiry* (Inkuiri Terbimbing)

Orlich *et al.* (1998) (dalam Dewi, 2016: 936) menyatakan ada beberapa karakteristik dari *Guided Inquiry* yang perlu diperhatikan yaitu:

1. Siswa mengembangkan kemampuan berpikir melalui proses observasi spesifik hingga membuat inferensi atau generalisasi
2. Sasarannya adalah mempelajari proses mengamati kejadian atau objek kemudian menyusun generalisasi yang sesuai
3. Guru mengontrol bagian tertentu dari pembelajaran misalnya kejadian, data, materi, dan berperan sebagai pemimpin kelas.
4. Tiap-tiap siswa berusaha untuk membangun pola yang bermakna berdasarkan hasil observasi di dalam kelas
5. Kelas diharapkan berfungsi sebagai laboratorium pembelajaran
6. Biasanya sejumlah generalisasi tertentu akan diperoleh dari siswa
7. Guru memotivasi semua siswa untuk mengkomunikasikan hasil generalisasinya sehingga dapat dimanfaatkan oleh seluruh siswa dalam kelas.

Dalam melaksanakan model pembelajaran inkuiri terdapat komunikasi yang berarti tersedia suatu ruang, peluang, dan tenaga bagi siswa untuk mengajukan pertanyaan dan pandangan yang logis, objektif, dan bermakna serta berguna untuk melaporkan hasil-hasil kerja mereka.

Kuhlthau dan Tood (2008) (dalam Dewi, 2016: 936), terdapat enam karakteristik *Guided Inquiry*, yaitu:

1. Siswa belajar aktif dan terefleksi pada pengalaman
2. Siswa belajar berdasarkan pada apa yang mereka tahu
3. Siswa mengembangkan rangkaian berfikir dalam proses pembelajaran melalui bimbingan
4. Perkembangan siswa terjadi secara bertahap
5. Siswa mempunyai sisi yang berbeda dalam pembelajaran

6. Siswa belajar melalui interaksi sosial dengan orang lain.

Dari penjelasan karakteristik di atas, dapat diketahui bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing merupakan model pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif dan guru sebagai fasilitator yang menuntun siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran.

2.3.3 Unsur-unsur Model Pembelajaran *Guided Inquiry* (Inkuiri Terbimbing)

a. Sintakmatik Model *Guided Inquiry*

Sintakmatik atau langkah yang perlu ditempuh dalam pembelajaran *Guided Inquiry* menurut (Eggen and Kauchak, 2012: 287) yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.1 Sintakmatik model *Guided Inquiry*

Fase	Kegiatan Guru
Menyajikan pertanyaan atau masalah Menyusun hipotesis	Guru mengadirkan suatu masalah terkait materi yang akan dipelajari. Guru membagi siswa dalam kelompok. Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk bertukar pendapat untuk membentuk hipotesis sebagai solusi dari permasalahan tersebut.
Merancang percobaan	Guru membimbing siswa untuk menentukan langkah-langkah percobaan yang sesuai dengan hipotesis yang akan dilakukan.
Melakukan percobaan	Guru membimbing siswa untuk melakukan percobaan.
Menganalisis data	Guru membimbing siswa untuk mencatat data dari hasil pengamatan dan pengukuran percobaan. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menganalisis data yang telah terkumpul.
Membuat Kesimpulan	Guru membimbing siswa untuk merumuskan suatu kesimpulan berdasarkan data hasil percobaan kemudian disesuaikan dengan hipotesis awal.

	Guru meminta perwakilan siswa dari masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil analisis dan kesimpulan dari percobaan.
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(Eggen and Kauchak, 2012: 287)

b. Sistem Sosial

Sistem sosial model *Guided Inquiry* adalah kedekatan guru dalam memberi petunjuk-petunjuk bimbingan dalam menyelesaikan masalah sehingga adanya hubungan yang baik antara guru dengan siswa. Pada pembelajaran *Guided Inquiry* siswa diberi kebebasan untuk mengeluarkan ide mereka guna mengumpulkan suatu bukti ilmiah. Hal ini dapat menciptakan suatu pembentukan jati diri sebagai hasil belajar. Pembelajaran *Guided Inquiry* memerlukan kerjasama yang baik antar teman sebaya karena dalam menemukan suatu konsep dilakukan suatu percobaan secara kelompok.

c. Prinsip Reaksi

Prinsip reaksi model *Guided Inquiry* adalah guru mengajukan suatu pertanyaan atau masalah yang jelas kemudian siswa merumuskan masalah dari pertanyaan yang diberikan. Untuk menyelesaikan masalah tersebut siswa diberikan suatu petunjuk bimbingan dalam mengembangkan desain percobaan sebagai jalan keluar untuk menemukan jawaban dari masalah tersebut. Tahap pencapaian akhirnya siswa akan mampu memahami dan menjelaskan jawaban atas masalah yang telah dirumuskan.

d. Sistem Pendukung

Sistem pendukung model *Guided Inquiry* adalah adanya materi konfrontatif yang mampu membangkitkan proses intelektual, strategi penelitian, dan masalah yang menantang siswa untuk penelitian. Selain itu, guru juga harus memfasilitasi sarana dan prasarana sebagai penunjang pembelajaran tersebut seperti alat-alat laboratorium, buku referensi seperti buku paket, dan sebagainya. Hal terpenting adalah guru mampu menciptakan suasana belajar yang dapat menggairahkan motivasi belajar siswa.

e. Dampak Instruksional

Dampak Instruksional model *Guided Inquiry* adalah siswa akan mampu menerapkan metode ilmiah dalam menemukan jawaban dari suatu masalah. Dalam pembelajaran *Guided Inquiry* siswa akan dilibatkan secara aktif untuk melakukan penyelidikan ilmiah sehingga dapat membangkitkan semangat belajarnya. Siswa akan mampu berpikir kreatif karena selalu dihadapkan pada suatu masalah dalam menemukan konsep.

f. Dampak Pengiring

Dampak pengiring model *Guided Inquiry* adalah melatih siswa untuk mengambil suatu keputusan dari konsep yang telah ditemukan berdasarkan percobaan. Kemudian dapat melatih keterampilan proses keilmuan sebagai akibat dari penyelidikan ilmiah yang digunakan dalam menemukan suatu konsep. Menumbuhkan sikap toleransi terhadap ketidakpastian dan masalah-masalah yang tidak rutin.

(Rahyubi, 2012: 254)

2.3.4 Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran *Guided Inquiry* (Inkuiri Terbimbing)

Pada model pembelajaran *Guided Inquiry* terdapat kelebihan dan kekurangan. Abidin (2014: 153) adapun kelebihan yang telah terbukti sejak lama pada model pembelajaran inkuiri yaitu sebagai berikut:

- a. Model pembelajaran *guided inquiry* dapat mengembangkan sikap, keterampilan dan pengetahuan siswa secara mendalam dan menyeluruh.
- b. Model pembelajaran *guided inquiry* menjembatani siswa dalam mengonstruksi pengetahuannya sendiri.
- c. Model pembelajaran *guided inquiry* merupakan sarana menstransfer keterampilan dan pengetahuan ke dalam proses penelitian serta membina kemampuan berpendapat secara lebih kreatif.
- d. Model pembelajaran *guided inquiry* memberikan pengalaman yang luas bagi siswa dan sekaligus meningkatkan pemahaman yang luas dalam berbagai materi pembelajaran.

- e. Model pembelajaran *guided inquiry* memfasilitasi *sharing* keahlian antara anggota kelompok.
- f. Model pembelajaran *guided inquiry* mawadahi pengetahuan, sikap, dan keterampilan secara simultan.

Selain kelebihan di atas model pembelajaran *Guided Inquiry* juga memiliki kekurangan yaitu sebagai berikut:

- a. Apabila dalam proses inkuiri kurang bimbingan guru maka akan menyebabkan kegagalan dalam pencapaian kompetensi.
- b. Kemandirian pada siswa tidak terlihat jelas karena pada model pembelajaran *guided inquiry* banyak peran dari guru.

Berdasarkan kekurangan yang telah disebutkan, penggunaan model pembelajaran *guided inquiry* membutuhkan perencanaan yang lebih matang, sehingga tidak semua guru dan siswa mampu menerapkannya (Sanjaya, 2011: 106). Pada penelitian Kirschner (2006), menyarankan bahwa *guided Inquiry* akan efektif jika menggunakan LKS dalam pembelajaran.

2.4 Kemampuan Multirepresentasi

Goldin (dalam Mahardika, 2012:38), representasi adalah suatu konfigurasi (bentuk suatu susunan) yang dapat menggambarkan, mewakili atau melambangkan sesuatu dalam suatu cara. Representasi merupakan sesuatu yang mewakili, menggambarkan atau menyimpulkan obyek dan/ proses. Multirepresentasi juga berarti mempresentasikan ulang konsep yang sama dengan format yang berbeda, termasuk verbal, matematik, gambar, dan grafik (Prain dan Waldrip dalam Mahardika, 2012: 38).

Dengan adanya multirepresentasi dapat lebih melengkapi proses dalam menarik kesimpulan dari informasi yang dipaparkan. Ainsworth (1999), memaparkan bahwa:

- a. Multirepresentasi digunakan untuk memberikan representasi yang berisi informasi pelengkap atau membantu melengkapi proses kognitif.
- b. Multirepresentasi digunakan untuk membatasi kemungkinan kesalahan.

- c. Multirepresentasi dapat digunakan untuk mendorong siswa membangun pemahaman terhadap situasi secara mendalam.

Mutirepresentasi memiliki tiga fungsi utama, yaitu sebagai pelengkap, pembatas interpretasi, dan pembangunan pemahaman (Ainsworth dalam Mahardika, 2012: 39). Terdapat banyak tipe representasi yang dapat dimunculkan, yaitu:

1. Deskripsi Verbal

Untuk memberikan definisi dari suatu konsep. Deskripsi verbal adalah salah satu penjelasan yang berupa teks dari suatu konsep. Representasi verbal hanya dapat mengekspresikan sebagian makna konsep-konsep sains. Sehingga siswa juga harus dapat menggunakan representasi lainnya.

2. Gambar/Diagram

Suatu konsep akan lebih jelas ketika dapat kita representasikan ke dalam bentuk gambar. Gambar dapat membantu memvisualisasikan sesuatu yang masih bersifat abstrak. Apabila seorang siswa tidak dapat menjelaskan suatu konsep menggunakan deskripsi verbal, maka siswa dapat menjelaskan konsep tersebut melalui gambar.

3. Grafik

Penjelasan yang panjang terhadap suatu konsep dapat kita representasikan dalam suatu bentuk grafik. Representasi grafik merupakan representasi visual dari data angka-angka. Oleh karena itu, kemampuan dan membaca grafik adalah keterampilan yang diperlukan.

4. Matematik

Untuk menyelesaikan persoalan kuantitatif, representasi matematik sangat diperlukan, namun penggunaan representasi kuantitatif ini akan banyak ditentukan keberhasilannya oleh penggunaan kuantitatif secara acak. Pada proses tersebut dapat terlihat bahwa siswa tidak seharusnya menghafalkan semua rumus-rumus ataupun persamaan-persamaan matematik.

2.5 Materi Penelitian

Pada materi Hukum Newton, terdapat beberapa konsep penting. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan materi Hukum Newton tentang Gerak, yaitu yang terdiri dari Hukum I Newton, Hukum II Newton, Hukum III Newton, selain itu juga membahas tentang Jenis-Jenis Gaya.

2.5.1 Hukum I Newton

Hukum gerak newton pertama menyatakan:

“Setiap benda akan terus berada dalam keadaan diam, atau terus bergerak lurus dengan kecepatan seragam, selama tidak ada gaya neto yang bekerja padanya”.

$$\sum F = 0 \quad (2.1)$$

Kecenderungan sebuah benda untuk mempertahankan keadaan diamnya, atau kecepatan seragamnya disepanjang sebuah garis lurus, disebut inersia (kelembaman). Oleh sebab itu, hukum pertama Newton sering disebut juga hukum kelembaman.

2.5.2 Hukum II Newton

Hukum gerak newton kedua menyatakan:

“Percepatan sebuah benda berbanding lurus dengan gaya neto yang bekerja padanya dan berbanding terbalik dengan massanya. Arah percepatan adalah searah gaya neto yang bekerja pada benda”.

Bentuk persamaannya dapat dituliskan:

$$a = \frac{\sum F}{m} \quad (2.2)$$

Yang lebih dikenal pada Hukum II Newton yaitu:

$$\sum F = m \cdot a \quad (2.3)$$

2.5.3 Hukum III Newton

Hukum gerak newton ketiga menyatakan:

“Bilamana sebuah benda mengarahkan gaya pada benda kedua, benda kedua ini akan mengarahkan gaya yang sama besarnya namun berlawanan arah pada benda pertama”.

Hukum ini terkadang dinyatakan kembali sebagai “untuk setiap aksi selalu terdapat reaksi yang sama besarnya namun berlawanan arah”.

Secara matematis, Hukum III Newton dituliskan:

$$F_{aksi} = -F_{reaksi} \quad (2.4)$$

(Giancoli, 2001: 91-99)

2.5.4 Jenis-Jenis Gaya

Gaya adalah tarikan atau dorongan benda. Gaya merupakan besaran vector yang mempunyai besaran dan arah. Gaya resultan pada suatu benda menyebabkan benda tersebut mendapatkan percepatan dalam arah gaya itu. Percepatan yang timbul berbanding lurus dengan gaya, tetapi berbanding terbalik dengan massa benda. Jenis-jenis gaya sebagai berikut:

- Gaya berat merupakan gaya tarik gravitasi kearah bawah yang dialami benda tersebut (Bueche, 1989: 10). Gaya gravitasi pada sebuah benda disebut berat, gaya berat atau berat benda adalah besarnya gaya tarik yang diberikan bumi pada benda (Pujianto: 2016), dapat dituliskan sebagai berikut:

$$w = m \cdot g \quad (2.5)$$

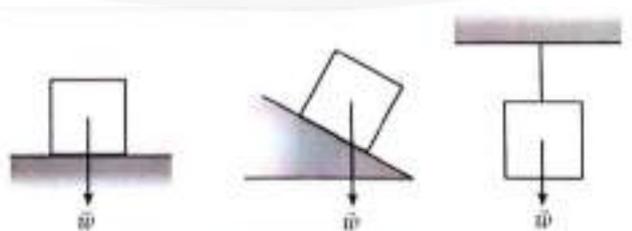
Keterangan:

w = Gaya berat (N)

m = Massa benda (Kg)

g = Percepatan gravitasi (m/s^2)

(Giancoli, 2001: 91-99)



Gambar 2.1 Berat benda selalu menuju ke pusat bumi

Sumber: Pujianto, 2016: 143

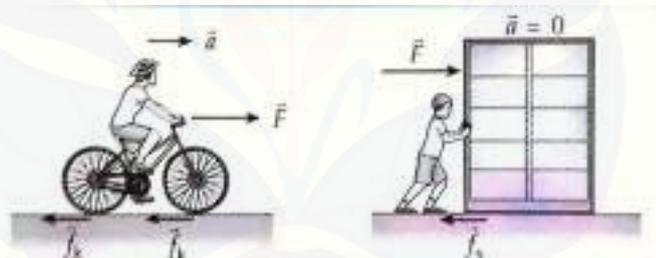
- b. Gaya Normal (N) pada permukaan benda yang diam (atau bergeser) di atas permukaan lain, adalah komponen tegak lurus gaya yang dilakukan permukaan yang tertindih pada permukaan yang menindih (Bueche, 1989: 10). Ketika benda terletak pada suatu bidang, bidang tersebut akan memberikan gaya pada benda yang arahnya tegak lurus terhadap bidang.



Gambar 2.2 Gaya normal yang bekerja pada benda

Sumber: Pujianto, 2016: 144

- c. Gaya gesek (f) merupakan gaya yang melawan pergeseran benda. Gaya ini sejajar dengan permukaan dan arahnya berlawanan dengan arah pergeseran benda (Bueche, 1989: 10). Gaya gesek adalah gaya yang terjadi jika dua benda bersentuhan.



Gambar 2.3 Gaya gesek (f) selalu melawan arah gerak benda

Sumber: Pujianto, 2016: 148

Gaya gesek terdapat dua macam bagian, yaitu gaya gesek statis (μ_s) yang terjadi pada saat benda masih diam dan gaya gesek kinetis (μ_k) terjadi pada benda yang sudah bergerak. Persamaan gaya gesek yaitu dapat dituliskan:

$$f = \mu \cdot N \quad (2.6)$$

Keterangan:

f = Gaya gesek (N)

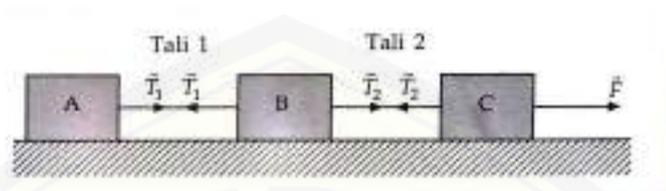
μ = Koefisien gesekan

N = Gaya normal (N)

(Giancoli, 2001: 91-99).

d. Gaya Tegangan Tali

Gaya tegangan tali merupakan gaya yang bekerja pada tali, kawat maupun kabel. Gaya tegangan tali dilambangkan dengan huruf T (Nugroho *et al.*, 2016: 156).

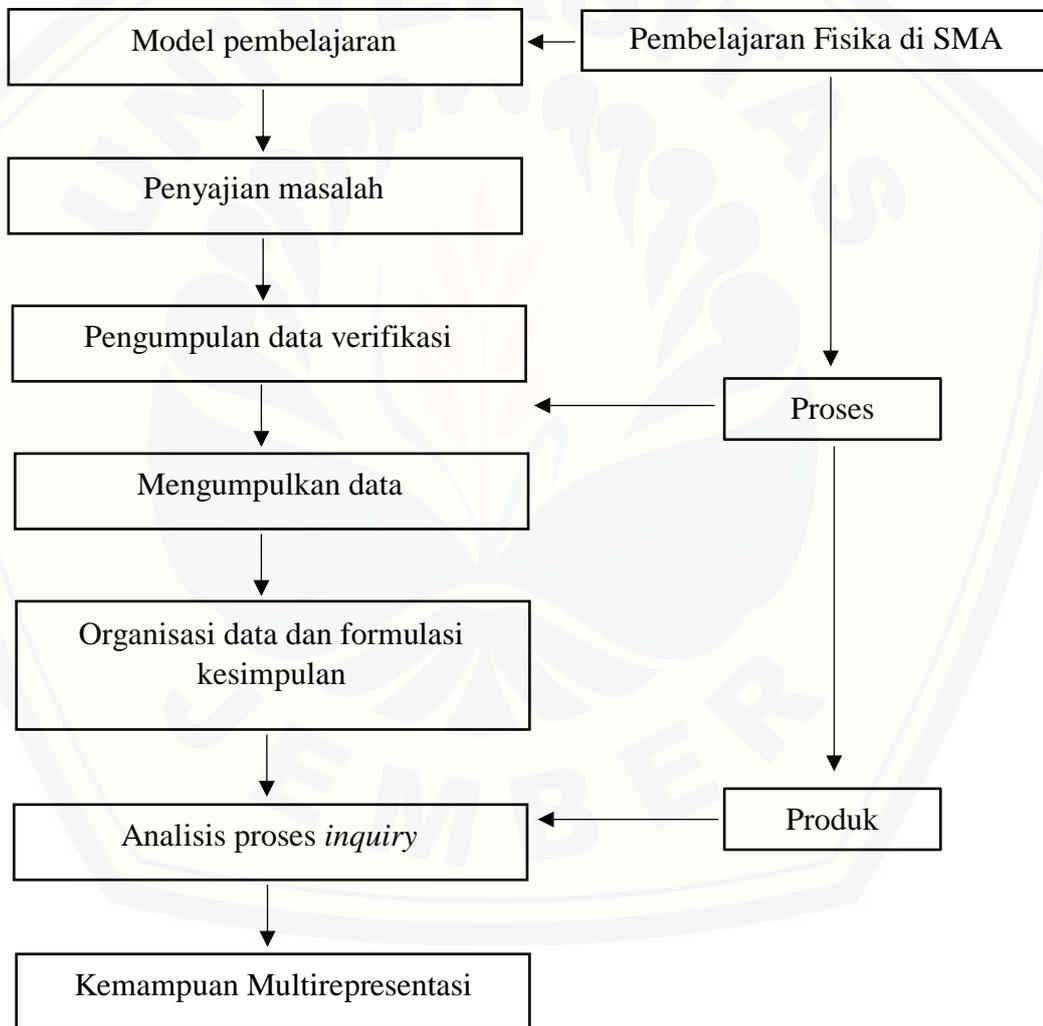


Gambar 2.4 Gaya pada ujung ujung tali
Sumber: Pujianto, 2016: 145

2.6 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual merupakan bentuk kerangka berpikir yang dapat digunakan dalam kegiatan penelitian yang berhubungan antara satu konsep dengan konsep lainnya. Kerangka konseptual digunakan agar penelitian terarah sesuai rumusan masalah dengan tujuan penelitian yang ingin dicapai.

Kerangka konseptual dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.1 sebagai berikut :



Gambar 2.5 Kerangka Konseptual

2.7 Hipotesis Penelitian

Merujuk pada rumusan masalah dan tinjauan pustaka di atas, maka hipotesis pada penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

- a. Ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi verbal siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA.
- b. Ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi matematik siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA.
- c. Ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi grafik siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA.
- d. Ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi gambar siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di kelas X SMA Negeri Pakusari, Kabupaten Jember. Penentuan tempat dalam penelitian ini yaitu peneliti menggunakan pertimbangan suatu hal yaitu kemampuan multirepresentasi siswa kelas X dalam suatu sekolah yang perlu dioptimalkan lagi. Waktu penelitian dilaksanakan pada semester genap akhir bulan Februari hingga awal bulan Maret, tahun ajaran 2018/2019.

3.2 Penentuan Populasi dan Sampel Penelitian

3.2.1 Populasi

Populasi yang di gunakan dalam penelitian yaitu seluruh siswa kelas X MIPA di SMA Negeri Pakusari, Kabupaten Jember. Populasi dalam satu sekolah terdapat lima kelas untuk kelas X MIPA.

3.2.2 Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ada dua kelas dari lima kelas X MIPA. Sebelum memilih sampel penelitian, terlebih dahulu melakukan uji homogenitas terhadap populasi berdasarkan hasil ulangan harian fisika siswa pada bab sebelumnya. Data populasi menunjukkan homogen, maka sampel dipilih dengan menggunakan metode *cluster random sampling* (acak atau sembarang). Dari teknik undian dapat diperoleh kelas kontrol yaitu kelas X MIPA 2, dan kelas eksperimen yaitu kelas X MIPA 4.

3.3 Jenis dan Desain Penelitian

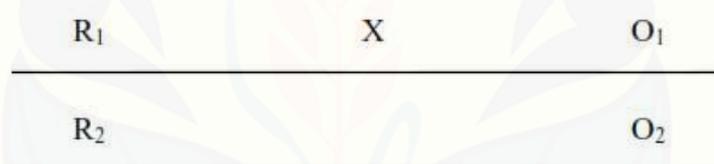
3.3.1 Jenis Penelitian

Jenis Penelitian ini yaitu penelitian eksperimen kuasi. Sugiyono (2010: 107), penelitian eksperimen diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali.

Penelitian dilakukan dengan cara memberikan perlakuan khusus terhadap kelas eksperimen, yaitu dengan menerapkan model pembelajaran *Guided Inquiry* (Inkuiri Terbimbing) setelah itu dibandingkan dengan kelas kontrol.

3.3.2 Desain Penelitian

Desain Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *post test only control design* seperti pada gambar 3.1 di bawah ini :



Gambar 3.1 Desain penelitian *post test only control design*

Keterangan:

R_1 = Kelas Eksperimen

R_2 = Kelas Kontrol

X = Perlakuan eksperimen, menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* (Inkuiri Terbimbing)

O_1 = Hasil *Post-test* Kelas Eksperimen

O_2 = Hasil *Post-test* Kelas Kontrol (Sugiyono, 2014: 112)

3.4 Variabel Penelitian

Terdapat dua variabel dalam penelitian ini yaitu variabel terikat dan variabel bebas.

3.4.1 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu kemampuan multirepresentasi. Kemampuan multirepresentasi yaitu kemampuan dalam menuangkan sebuah pemahaman ke dalam berbagai bentuk yaitu berupa verbal, grafik, gambar, dan matematik. Secara operasional kemampuan multirepresentasi siswa diperoleh dari skor hasil kemampuan multirepresentasi siswa yang diukur melalui *test*.

3.4.2 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Guided Inquiry*.

3.5 Definisi Operasional

3.5.1 Model Pembelajaran *Guided Inquiry*

Model pembelajaran *Guided Inquiry* secara operasional dijelaskan sebagai model dengan langkah-langkah terdiri atas: menyajikan pertanyaan atau masalah, menyusun hipotesis, merancang percobaan, melakukan percobaan, menganalisis data, dan membuat kesimpulan.

3.5.2 Kemampuan Multirepresentasi

Kemampuan multirepresentasi yang meliputi representasi gambar, representasi verbal, representasi matematik, dan representasi grafik. Penjelasan kemampuan Multirepresentasi tersebut dipaparkan mengikuti hipotesis yang telah dibuat sebagai berikut:

- a. Kemampuan representasi verbal merupakan salah satu cara yang digunakan untuk menyatakan suatu konsep fisika melalui penjelasan yang berupa teks sehingga lebih menekankan pada pengertian dari suatu konsep fisika.

- b. Representasi matematik merupakan salah satu cara yang digunakan untuk menyatakan suatu konsep fisika melalui persamaan sehingga diperlukan untuk menyelesaikan persoalan kuantitatif.
- c. Kemampuan representasi gambar merupakan salah satu cara yang digunakan untuk menyatakan suatu konsep fisika melalui bentuk gambar sehingga penjelasan yang berupa teks akan lebih mudah dipahami apabila dijelaskan menggunakan gambar.
- d. Kemampuan representasi grafik merupakan salah satu cara yang digunakan untuk menuangkan penjelasan panjang suatu konsep dalam bentuk grafik. Secara operasional kemampuan multirepresentasi ini diperoleh dari skor hasil kemampuan multirepresentasi siswa yang diukur melalui *posttest*.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

3.6.1 Wawancara

Wawancara yaitu kegiatan yang dilakukan seseorang untuk mengumpulkan data dengan cara memberikan pertanyaan langsung kepada seorang informan. Berdasarkan hasil wawancara tersebut dapat digunakan sebagai data pendukung penelitian. Data yang diperoleh dari wawancara adalah:

- a. Informasi mengenai model dan penelitian yang diajarkan oleh guru pada pembelajaran biasanya, kendala yang dihadapi, dan kelemahan siswa dalam pembelajaran fisika.
- b. Respon siswa terhadap pembelajaran fisika dan penerapan model *Guided Inquiry*.

Instrumen yang dipakai dalam teknik wawancara yaitu dengan menggunakan pedoman wawancara terstruktur yang telah ditulis secara lengkap dan terperinci.

3.6.2 Dokumentasi

Dokumentasi yaitu catatan data atau peristiwa yang lama dan sudah berlalu. Dokumentasi bisa berupa gambar, tulisan, atau karya-karya monumental lainnya.

Dalam teknik dokumentasi, data penelitian yang digunakan berupa daftar nama siswa yang menjadi subyek penelitian, hasil ulangan semester pada pokok bahasan sebelumnya, foto kegiatan pembelajaran fisika di kelas kontrol maupun di kelas eksperimen, serta dokumentasi lainnya yang mendukung dalam penelitian.

3.6.3 Observasi

Observasi adalah teknik penelitian yang dilakukan dengan cara melibatkan indra, baik secara langsung maupun tidak langsung dengan menggunakan lembar observasi yang berisi indikator perilaku atau aspek yang diamati. Instrument yang digunakan dalam teknik observasi penelitian ini yaitu lembar observasi yang berisi aspek penilaian kemampuan multirepresentasi selama pembelajaran. Aspek penilaian kemampuan multirepresentasi meliputi kemampuan representasi verbal, kemampuan representasi matematik, kemampuan representasi gambar, dan kemampuan representasi grafik.

3.6.4 Tes

Tes dalam penelitian ini sebagai pengumpulan data yang berisi pertanyaan/latihan yang dipakai untuk mengukur kemampuan multirepresentasi yang dimiliki setiap individu. Dalam teknik tes penelitian ini menggunakan soal-soal Ujian Nasional pada tahun-tahun sebelumnya, serta soal-soal yang berada di buku paket kelas X. Sehingga dalam soal-soal penelitian ini tidak memerlukan uji validitas dan reliabilitas.

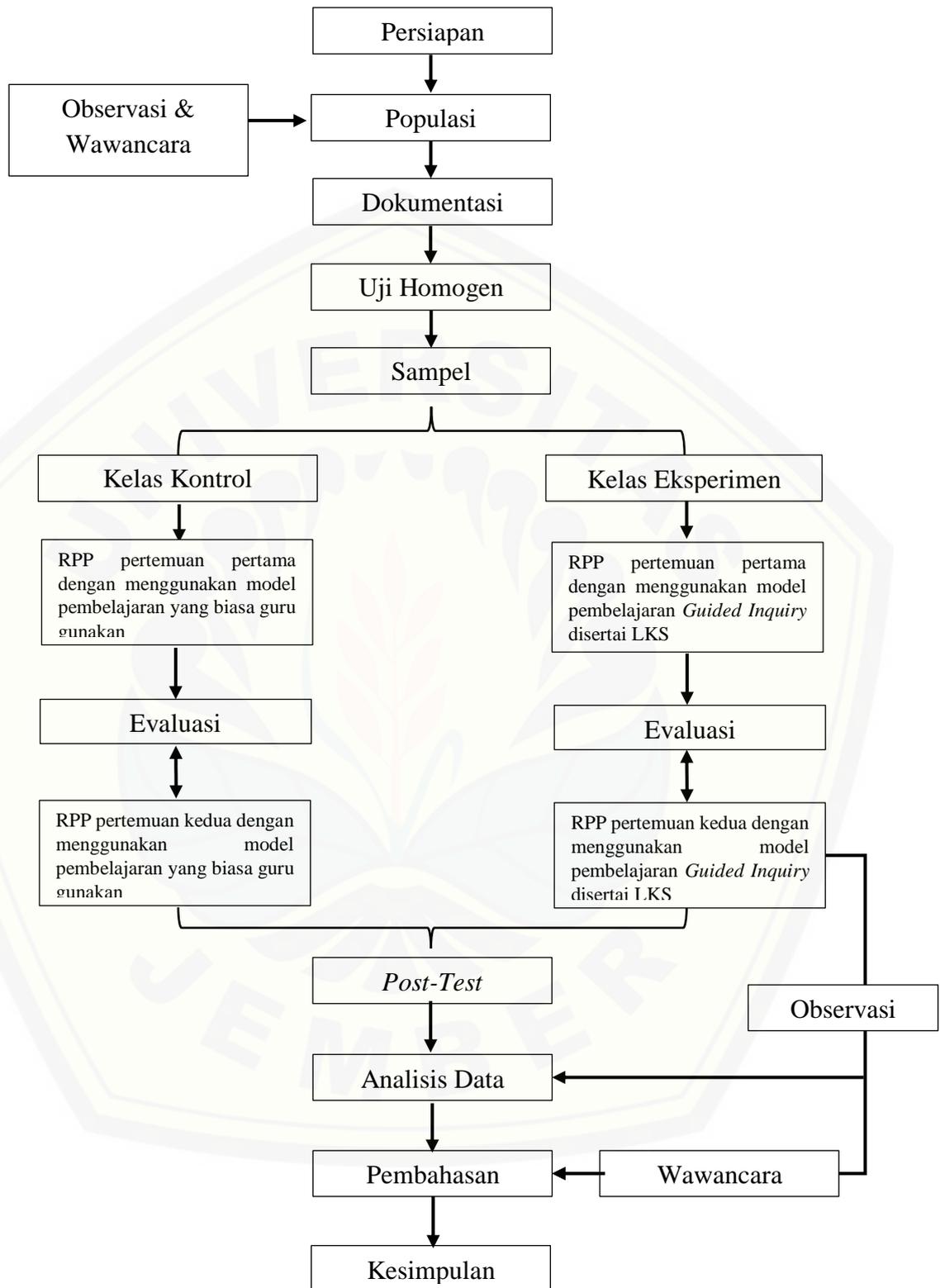
3.7 Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- a. Menyiapkan proposal dan instrumen penelitian yang dibutuhkan dalam meneliti.
- b. Melakukan observasi dan wawancara di sekolah yang akan menjadi tempat penelitian.
- c. Menentukan populasi dan daerah penelitian *purposive sampling area*.

- d. Mengambil dokumentasi dan uji homogenitas terhadap nilai untuk mengetahui kemampuan siswa kelas X.
- e. Apabila hasil dari uji homogenitas sudah homogen maka menentukan sampel penelitian menggunakan metode *cluster random sampling* dengan teknik undian untuk memilih kelas kontrol dan kelas eksperimen. Jika tidak homogen, maka pemilihan sampel dilakukan dengan cara memilih dua kelas acak yang memperoleh selisih nilai rata-rata ulangan harian yang tidak jauh berbeda bahkan tidak ada selisih nilai.
- f. Melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan memberikan perlakuan yang berbeda, yaitu pada kelas eksperimen diberikan model pembelajaran *Guided Inquiry*, sedangkan pada kelas kontrol diberikan model pembelajaran yang biasa guru berikan.
- g. Melakukan observasi (pengamatan) terhadap kemampuan multirepresentasi siswa selama pembelajaran fisika berlangsung di kelas. Memberikan soal evaluasi pada akhir pembelajaran untuk setiap RPP.
- h. Memberikan *post-test* kepada siswa kelas kontrol maupun kelas eksperimen setelah melakukan pembelajaran dengan penerapan model *Guided Inquiry* untuk kelas eksperimen.
- i. Melakukan kegiatan wawancara kepada siswa dan guru sebagai data pendukung penelitian. Wawancara berisi pertanyaan tentang pendapat siswa dan guru terhadap pengajaran dengan menggunakan model *Guided Inquiry*.
- j. Menganalisis *post-test* dengan soal evaluasi disetiap RPP, dan data observasi kemampuan multirepresentasi siswa. Menganalisis dengan menggunakan bantuan aplikasi SPSS 23.
- k. Menyusun bahasan hasil analisis data dan hasil penelitian.
- l. Menyimpulkan dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan.

Berdasarkan Langkah-langkah penelitian yang telah di sebutkan di atas, maka dapat dibuat bagan langkah-langkah penelitian sebagai berikut pada gambar 3.2 :



Gambar 3.2 Bagan Langkah-langkah Penelitian

3.8 Teknik Analisis Data

Dari tujuan penelitian yaitu untuk mengkaji kemampuan representasi verbal, matematik, grafik, dan gambar siswa, maka dengan menggunakan teknik analisis statistik untuk mengolah data yang diperoleh. Analisis yang dipakai dalam penelitian ini yaitu:

3.8.1 Analisis Data Kemampuan Multirepresentasi

Cara mengkaji pengaruh signifikan model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap kemampuan multirepresentasi siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA menggunakan uji *Independent Samples t-test* apabila data berdistribusi normal dengan bantuan SPSS 23. Data yang digunakan untuk mengetahui kemampuan representasi siswa yaitu representasi verbal, representasi matematik, representasi gambar, dan representasi grafik. Pengujian hipotesis dilakukan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{nilai (\%)} = \frac{\text{skor yang dijawab benar}}{\text{jumlah skor total}} \times 100\% \quad (3.1)$$

Tabel 3.1 Kriteria Kemampuan Multirepresentasi Siswa

Nilai(%)	Kategori
81-100	Baik Sekali
61-80	Baik
41-60	Cukup
21-40	Kurang
0-20	Sangat Kurang

(dalam Arikunto, 2016)

3.8.2 Uji hipotesis

a. Rumusan hipotesis penelitian

1. Ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi verbal siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA.

2. Ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi matematik siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA.
3. Ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi grafik siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA.
4. Ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi gambar siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA.

b. Rumusan hipotesis statistik

Hipotesis Statistik :

1. Kemampuan Representasi Verbal

H_0 : tidak ada pengaruh yang signifikan pada kemampuan representasi verbal antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol ($\mu_E = \mu_K$).

H_a : ada pengaruh yang signifikan pada kemampuan representasi verbal antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol ($\mu_E > \mu_K$).

Keterangan :

μ_E = kemampuan representasi verbal kelas eksperimen

μ_K = kemampuan representasi verbal kelas kontrol

2. Kemampuan Representasi Matematik

H_0 : tidak ada pengaruh yang signifikan pada kemampuan representasi matematik antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol ($\mu_E = \mu_K$).

H_a : ada pengaruh yang signifikan pada kemampuan representasi matematik antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol ($\mu_E > \mu_K$).

Keterangan :

μ_E = kemampuan representasi matematik kelas eksperimen

μ_K = kemampuan representasi matematik kelas kontrol

3. Kemampuan Representasi Grafik

H_0 : tidak ada pengaruh yang signifikan pada kemampuan representasi grafik antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol ($\mu_E = \mu_K$).

H_a : ada pengaruh yang signifikan pada kemampuan representasi grafik antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol ($\mu_E > \mu_K$).

Keterangan :

μ_E = kemampuan representasi grafik kelas eksperimen

μ_K = kemampuan representasi grafik kelas kontrol

4. Kemampuan Representasi Gambar

H_0 : tidak ada pengaruh yang signifikan pada kemampuan representasi gambar antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol ($\mu_E = \mu_K$).

H_a : ada pengaruh yang signifikan pada kemampuan representasi gambar antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol ($\mu_E > \mu_K$).

Keterangan :

μ_E = kemampuan representasi gambar kelas eksperimen

μ_K = kemampuan representasi gambar kelas kontrol

c. Rumusan uji statistik

Uji statistik pada hipotesis penelitian ini menggunakan *independent sample t-test* apabila memenuhi syarat distribusi normal dengan menggunakan aplikasi SPSS 23 dengan taraf nyata 5% (0,05), dan menggunakan *2 independent sample t-test* apabila tidak memenuhi syarat terdistribusi normal. Data kemampuan multirepresentasi siswa juga dapat dihitung dengan menggunakan rumus *t-test* sebagai berikut (Arikunto, 2016: 394):

$$t - test = \frac{M_x - M_y}{\sqrt{\left[\frac{\sum x^2 + \sum y^2}{N_x + N_y - 2} \right] \left[\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y} \right]}} \quad (3.2)$$

Keterangan :

M_y = skor rata-rata kelas kontrol

M_x = skor rata-rata kelas eksperimen

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

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

N_x = banyaknya sampel pada kelas eksperimen

N_y = banyaknya sampel pada kelas kontrol

d. Kriteria Pengujian

Dikatakan bahwa ada pengaruh yang signifikan pada kemampuan multirepresentasi antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol disebabkan karena adanya pengaruh model pembelajaran *Guided Inquiry*. Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS 23, data yang akan digunakan data interval dan telah diuji normalitasnya. Pengujian menggunakan hipotesis dua pihak kanan dengan taraf signifikan 5% dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

a) Kemampuan Representasi Verbal

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

b) Kemampuan Representasi Matematik

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

c) Kemampuan Representasi Grafik

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

d) Kemampuan Representasi Gambar

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

BAB 5. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi verbal siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA.
- b. Ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi matematik siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA.
- c. Ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi grafik siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA.
- d. Ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi gambar siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA.

5.1 Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan dan pembahasan penelitian ini, maka ada beberapa saran sebagai berikut :

- a. Lebih sering menyajikan soal dalam berbagai macam representasi, agar siswa terbiasa dan dapat memahi konsep fisika serta dengan mudah memecahkan masalah dalam berbagai macam representasi.
- b. Mempersiapkan alat dan bahan lebih optimal dalam melakukan percobaan, agar tidak mengulur waktu untuk memulai pembelajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Y. 2014. *Desain Sistem Pembelajaran Dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Aminudin, D., A. Sutiadi, dan A. Samsudin. 2013. Profil Konsistensi Representasi dan Konsistensi Ilmiah Siswa SMP pada Konsep Gerak. *Wepfi Pendidikan Fisika*. (1) 3.
- Arikunto, S. 2016. *Manajemen Penelitian*. Jakarta : PT. Rineka Cipta
- Bektiarso, S. 2015. *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta: LaksBang PRESSindo
- Bueche, F. J. 1989. *Theory and Problem of College Physics. 8th Edition*. Mc Graw : Hill. Terjemahan oleh B. Darmawan. 1989. *Seri Buku Schaum Teori dan Soal-soal Fisika Edisi Kedelapan*. Bandung: PT. Gelora Aksara Pratama.
- Darmodjo, H., dan Kaligis, J.R.E. 1992. *Pendidikan IPA II*. Jakarta: Depdikbud.
- Depdiknas. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) Mata Pelajaran IPA SMP & MTS Fisika SMA & MA*. Dirjen Dikdamen. Jakarta.
- Dewi, H. 2016. “Pembelajaran Model Inquiri Terbimbing Dipadu dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA”. *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM*. 1. ISBN: 978-602-9286-21-2.
- Eggen, P., and Kauchak, D. 2012. *Strategi dan Model Pembelajaran Mengajar Konten dan Keterampilan Berfikir Edisi Keenam*.
- Fuadi, A. 2009. *Negeri 5 Menara*. Jakarta: PT. Gramedia Pusat Utama.
- Furwati, S., Sutopo, dan Zubaidah, S. 2014. “Peningkatan Pemahaman Konsep Hukum Newton pada Siswa SMP melalui Pembelajaran Multirepresentasi”. *Transformasi Pendidikan Abad 21*. 4 (43): 472.
- Giancoli, D. C. 2001. *PHYSICS: Principles with Application, Fifth Edition*. Terjemahan oleh Y. Hanum. *Fisika Edisi Kelima Jilid I*. Jakarta: Erlangga.

- Juhji. 2016. "Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa melalui Pendekatan Inkuiri Terbimbing". *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*. 2 (1): 58-70 e-ISSN: 2477-2038.
- Kirschner, P.A., John, S., dan Richard, E.C. 2010. "Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of The Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry Based-Teaching. *Educational Psycologist*. 41 (2): 75-86.
- Kusuma, Y. A., Subiki dan Supriadi, B. 2012. "Penerapan Model *Cooperative Learning* Tipe STAD disertai Media CD Interaktif dalam Pembelajaran Fisika di SMP". *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1 (2): 224-230.
- Mulyatiningsih, E. 2014. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Nugroho, A. P., Indarti, dan Syifa, N. H. 2016. *Fisika Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam untuk SMA/MA X*. Surakarta: MEDIATAMA.
- Nur, M. 2000. *Model Pembelajaran Berbasis Masalah*. Jakarta: Erlangga.
- Prahani, B. K., W, Soegimin W., dan Yuanita, L. 2015. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Inkuiri Terbimbing untuk Melatihkan Kemampuan Multirepresentasi Siswa SMA". *Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya*. 4 (2): 505.
- Prastowo, A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Prastowo, A. 2014. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan Teoritis dan praktik*. Jakarta: PT. Fajar Interpratama Mandiri.
- Prastowo, A. 2016. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*. Jakarta: Kencana.
- Pujianto, 2016. *Buku Siswa Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Klaten: PT. Intan Pariwara.
- Putri, D. Q., Yushardi, dan P. D. A. Putra. 2016. "Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa dan Hasil Belajar Siswa Kelas X Php (Pengolahan Hasil Pertanian) 2 di SMK Negeri 5 Jember". *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 5 (3): 246-252.

- Rahyubi, H. 2012. *Teori-Teori Belajar dan Aplikasi Pembelajaran Motorik*. Jawa Barat: Referens.
- Rizky, G. 2014. “Kemampuan Multirepresentasi Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal-soal Hukum Newton”. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. 3 (8).
- Sani, R. A. 2013. *Inovasi Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Suardi, M. 2018. *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: CV. Budi Utama.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Susanti, E., dan Suhartono. 2015. “Penerapan Model *Guided Discovery* dan *Guided Inquiry* terhadap Hasil Kognitif, Keterampilan Proses Sains dan Sikap Ilmiah Siswa pada Materi Hukum Newton di SMPN 3 Palangka Raya”. *EduSains*. 3 (2): 90.
- Sutarto, dan Indrawati. 2013. *Strategi Belajar Mengajar Sains*. Jember: Jember University Press.
- Trianto. 2015. *Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wahyudi, A. 2013. “Pengaruh Penggunaan Peta Konsep dalam Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Ditinjau dari Kemampuan Bernalar Siswa Kelas XI”. *Jurnal Pendidikan Sains*. 1 (3): 237-242.
- Wahyudin, S, dan Isa, A. 2010. “Keefektifan Pembelajaran Berbantuan Multimedia Menggunakan Metode Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Minat dan Pemahaman Siswa”. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 6: 58-62.
- Waldrip, B., Prain, V., dan Carolan, J. 2006. “Learning Junior Secondary Science through Muti-Modal Representations”. *Electronic Journal of Science Education*. 11 (1): 87-107.

Warsita, B. 2008. *Teknologi Pembelajaran: Landasan & Aplikasinya*. Jakarta: Rineka.



Lampiran A. Matrik Penelitian

MATRIK PENELITIAN

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	VARIABEL	DATA DAN TEKNIK PENGAMBILAN DATA	METODE PENELITIAN
Pengaruh Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> Terhadap Kemampuan Multirepresentasi Siswa Dalam Pembelajaran Hukum Newton Di SMA	<p>a. Mengkaji pengaruh model pembelajaran <i>guided inquiry</i> terhadap kemampuan representasi verbal siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA</p> <p>b. Mengkaji pengaruh model pembelajaran <i>guided inquiry</i> terhadap kemampuan representasi matematik siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA</p> <p>c. Mengkaji pengaruh model pembelajaran <i>guided inquiry</i> terhadap kemampuan representasi grafik siswa dalam</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Variabel Bebas: Model <i>Guided Inquiry</i> • Variabel Terikat: Kemampuan Multirepresentasi 	<p>TEKNIK PENGAMBILAN DATA :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tes • Observasi • Wawancara • Dokumentasi <p>ANALISIS PENELITIAN :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Untuk mengetahui kemampuan multirepresentasi siswa menggunakan rumus : $\text{nilai (\%)} = \frac{\text{skor yang dijawab benar}}{\text{jumlah skor total}} \times 100\%$ • Untuk mengetahui efek relatif peningkatan kemampuan multirepresentasi hasil belajar menggunakan rumus: $t - test = \frac{M_x - M_y}{\sqrt{\left[\frac{\sum x^2 + \sum y^2}{N_x + N_y - 2} \right] \left[\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y} \right]}}$ • Analisis data dengan menggunakan uji normalitas yaitu <i>One Sample Kolmogorov-Smirnov Test</i> dan uji t yaitu 	<ul style="list-style-type: none"> • Metode Eksperimen Kuasi • Tempat penelitian dilaksanakan di SMA Negeri Pakusari, Kabupaten Jember • Waktu penelitian pada semester genap bulan Februari – Maret tahun ajaran 2018/2019. • Pengujian hipotesis dilakukan dengan persamaan sebagai berikut: $\text{nilai (\%)} = \frac{\text{skor yang dijawab benar}}{\text{jumlah skor total}} \times 100\%$ • Rumusan uji statistik <i>t - test</i> $= \frac{M_x - M_y}{\sqrt{\left[\frac{\sum x^2 + \sum y^2}{N_x + N_y - 2} \right] \left[\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y} \right]}}$

	<p>pembelajaran hukum newton di SMA</p> <p>d. Mengkaji pengaruh model pembelajaran <i>guided inquiry</i> terhadap kemampuan representasi gambar siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA</p>		<p><i>Independent Samples T Test, Mann Whitney U-Test</i> dengan bantuan aplikasi SPSS 23.</p> <ul style="list-style-type: none"> Data yang akan digunakan data interval dan telah diuji normalitasnya. Pengujian menggunakan hipotesis dua pihak kanan dengan taraf signifikan 5% dengan kriteria pengujian sebagai berikut: Jika $p > 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Jika $p \leq 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. <p>Dimana: H_0 : tidak ada pengaruh yang signifikan pada kemampuan tiap representasi antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol ($\mu_E = \mu_K$). H_a : ada pengaruh yang signifikan pada kemampuan tiap representasi antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol ($\mu_E > \mu_K$).</p> <p>Keterangan : μ_E = kemampuan representasi kelas eksperimen μ_K = kemampuan representasi kelas kontrol</p> <p>HIPOTESIS PENELITIAN :</p> <p>a. Ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> terhadap kemampuan representasi verbal siswa dalam</p>	<ul style="list-style-type: none"> Analisis data dengan bantuan aplikasi SPSS 23.
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>pembelajaran hukum newton di SMA.</p> <p>b. Ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> terhadap kemampuan representasi matematik siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA.</p> <p>c. Ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> terhadap kemampuan representasi grafik siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA.</p> <p>d. Ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> terhadap kemampuan representasi gambar siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA.</p> <ul style="list-style-type: none">• Lain-lain di deskripsikan seperlunya.	
--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Utama

Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.
NIP. 19650713 199003 1002

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Anggota

Drs. Maryani, M.Pd.
NIP. 19640707 198902 1002

Lampiran B. Wawancara Penelitian**WAWANCARA PENELITIAN****A. Wawancara dengan guru mata pelajaran fisika di kelas X MIA****1. Wawancara sebelum melakukan penelitian penerapan model Inkuiri Terbimbing (*Guided Discovery*)**

- a. Di sekolah ini menggunakan kurikulum apa Ibu/Bapak ?

Jawaban : Sekolah menggunakan kurikulum K13 revisi

- b. Metode dan model pembelajaran apa yang biasa Ibu/Bapak gunakan dalam pembelajaran Fisika ?

Jawaban : Metode yang biasa digunakan dalam pembelajaran biasanya metode ceramah, diskusi, tanya jawab, penugasan serta praktikum. Untuk model pembelajaran yang sering digunakan yaitu Kooperatif tipe STAD.

- c. Apa yang menjadi alasan Ibu/Bapak menggunakan model dan metode tersebut ?

Jawaban : Karena metode dan model tersebut lebih umum digunakan dan lebih mudah diterapkan, serta dengan pembelajaran dengan demikian diharapkan siswa mampu untuk menerima materi dengan mudah.

- d. Apakah metode dan model tersebut selalu diterapkan dalam setiap pembelajaran ?

Jawaban : metode dan model tersebut sering diterapkan, tetapi bila dalam pembelajaran memerlukan metode dan model lain seperti halnya praktikum, maka metode praktikum juga diterapkan.

- e. Kendala apa saja yang Ibu/Bapak hadapi dalam mengajarkan pembelajaran fisika dengan menggunakan model dan metode tersebut?

Jawaban : biasanya pada saat berkelompok siswa ramai, suasana kelas kurang kondusif.

- f. Bagaimana kemampuan siswa dalam hal kegiatan praktikum, mengamati, dan mengolah data pada pembelajaran fisika menggunakan model dan metode tersebut?

Jawaban : untuk itu, tergantung pada kemampuan siswa. Di dalam satu kelas terdapat siswa yang memiliki daya ingat yang tinggi, dan ada yang memiliki daya ingat yang rendah.

- g. Bagaimana kemampuan multirepresentasi siswa pada pembelajaran fisika menggunakan model dan metode pembelajaran tersebut?

Jawaban : dari hasil pembelajaran mungkin dirasa kurang, terutama untuk representasi grafik, gambar.

- h. Apakah model pembelajarn Inkuiri Terbimbing pernah diterapkan pada pembelajaran hukum gerak newton di sekolah ini?

Jawaban : Belum pernah, karena lebih sering menggunakan model pembelajaran yang biasa digunakan.

2. Wawancara setelah melakukan penelitian penerapan model Inkuiri Terbimbing (*Guided Discovery*)

- a. Bagaimana pendapat Ibu/Bapak mengenai penerapan model Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry*) pada pembelajaran fisika materi hukum gerak newton di sekolah ini ?

Jawaban : baik, sangat berpengaruh terhadap hasil belajar siswa, terutama untuk hasil setiap representasi.

- b. Saran apa yang Ibu/Bapak berikan terhadap penerapan model Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry*) pada pembelajaran hukum gerak newton di sekolah ini?

Jawaban : sudah baik, terus dilatih kemampuan untuk menjadi seorang guru agar selalu dapat mempersiapkan perangkat pembelajaran dengan tepat dan baik.

B. Wawancara dengan siswa kelas X MIPA 4 setelah melakukan penelitian penerapan model Inkuiri Terbimbing (*Guided Discovery*)

1. Bagaimana pendapatmu mengenai cara mengajar ibu dalam pembelajaran materi hukum gerak newton ?

Jawaban : cara mengajar ibu sudah cukup efektif, hanya kurang tegas

2. Apakah kamu tertarik dengan model pembelajaran yang ibu terapkan ?

Jawaban : pembelajaran yang ibu terapkan menarik, mudah dipahami, dan sudah efektif dari keseluruhan pembelajaran

3. Apakah kamu dapat memahami materi dengan model pembelajaran yang ibu terapkan?

Jawaban : iya, saya dapat memahami materi yang ibu ajarkan dengan cepat

4. Kesulitan apa yang kamu rasakan selama pembelajaran fisika materi hukum gerak newton yang telah ibu terapkan?

Jawaban : tidak ada kesulitan, hanya ada sedikit keterlambatan waktu dalam melakukan percobaan, untuk selebihnya dalam pembelajaran sudah baik.

5. Apa saran yang kamu berikan kepada pembelajaran yang telah ibu terapkan?

Jawaban : semoga ibu bisa mengajar dengan lebih baik lagi, dan lebih tegas.

Lampiran C. Silabus Pembelajaran

SILABUS MATA PELAJARAN

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas

Kelas/Semester : X/2

Mata Pelajaran : Fisika

Mata Pembelajaran : Hukum Gerak Newton

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
<p>KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.</p> <p>KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, respinsif 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.</p> <p>KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan factual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan wawasan</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>Hukum Newton:</p> <ol style="list-style-type: none"> Hukum Newton tentang gerak Jenis - jenis Gaya 	<ol style="list-style-type: none"> Mengamati peragaan benda diletakkan di atas kertas kemudian kertas ditarik perlahan dan ditarik tiba-tiba atau cepat, peragaan benda ditarik atau didorong untuk menghasilkan gerak, benda dilepas dan bergerak jatuh bebas, benda ditarik tali melalui katrol dengan benda berbeda. Mendiskusikan tentang sifat kelembaman (Inersia) benda, hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda, gaya aksi reaksi, dan gaya gesek.

<p>kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</p> <p>KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.</p>			<ol style="list-style-type: none">3. Mendemonstrasikan dan atau melakukan percobaan hukum 1, 2, dan 3 Newton.4. Menghitung percepatan benda dalam sistem yang terletak pada bidang miring, bidang datar, gaya gesek statistik, dan kinetik.5. Mempresentasikan hasil percobaan hukum 1, 2, dan 3 Newton.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Lampiran D. RPP Pertemuan Pertama Model *Guided Inquiry***RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan	: Sekolah Menengah Atas (SMA)
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X/2
Materi Pokok	: Hukum Gerak Newton
Sub Materi Pokok	: Hukum I, II, dan III Newton
Alokasi waktu	: 3 x 45 Menit

A. Kompetensi Inti

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi Dasar

- 3.7 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus.
- 4.7 Melakukan Percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisisnya.

Indikator

- 3.7.1 Menganalisis konsep pada Hukum I Newton
- 3.7.2 Menganalisis konsep pada Hukum II Newton
- 3.7.3 Menganalisis konsep pada Hukum III Newton
- 4.7.1 Melakukan percobaan Hukum II Newton untuk menunjukkan hubungan besaran dan grafik hubungan.

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah proses pembelajaran (mengamati, menanya, mencoba, menalar, mengkomunikasikan), diharapkan siswa dapat:

1. Melalui eksperimen, diskusi, dan penugasan siswa dapat menganalisis Hukum I, II, dan III Newton secara representasi verbal.
2. Melalui eksperimen, diskusi, dan penugasan siswa dapat menelaah Hukum I, II, dan III Newton secara representasi matematik.
3. Melalui ceramah, diskusi, dan penugasan siswa dapat menganalisis Hukum I, II, dan III Newton secara representasi gambar.
4. Melalui eksperimen, diskusi, penugasan, dan presentasi siswa dapat menunjukkan grafik hubungan pada Hukum II Newton.

D. Materi Pembelajaran

Hukum I Newton

Hukum gerak newton pertama menyatakan:

“Setiap benda akan terus berada dalam keadaan diam, atau terus bergerak lurus dengan kecepatan seragam, selama tidak ada gaya neto yang bekerja padanya”.

$$\sum F = 0$$

Kecenderungan sebuah benda untuk mempertahankan keadaan diamnya, atau kecepatan seragamnya disepanjang sebuah garis lurus, disebut inersia (kelembaman). Oleh sebab itu, hukum pertama Newton sering disebut juga hukum kelembaman.

Hukum II Newton

Hukum gerak newton kedua menyatakan:

“Percepatan sebuah benda berbanding lurus dengan gaya neto yang bekerja padanya dan berbanding terbalik dengan massanya. Arah percepatan adalah searah gaya neto yang bekerja pada benda”.

Bentuk persamaannya dapat dituliskan:

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

Yang lebih dikenal pada Hukum II Newton yaitu:

$$\sum F = m \cdot a$$

Hukum III Newton

Hukum gerak newton ketiga menyatakan:

“Bilamana sebuah benda mengarahkan gaya pada benda kedua, benda kedua ini akan mengarahkan gaya yang sama besarnya namun berlawanan arah pada benda pertama”.

Hukum ini terkadang dinyatakan kembali sebagai “untuk setiap aksi selalu terdapat reaksi yang sama besarnya namun berlawanan arah”.

Secara matematis, Hukum III Newton dituliskan:

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

E. Strategi Pembelajaran

Model : Model pembelajaran *Guided Inquiry*

Metode : Ceramah, diskusi, tanya jawab, eksperimen, penugasan, dan presentasi.

F. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

Media : Lembar Kerja Siswa

Alat dan Bahan : Kertas, air, gelas, Bola, papan lintasan, stopwatch, penggaris.

Sumber Belajar : Buku Fisika SMA Kelas X

G. Kegiatan Pembelajaran

Tahap	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal			
	a. Guru mengucapkan salam kepada siswa dan memulai pelajaran dengan berdoa	a. Siswa menjawab salam dari guru dan memulai pelajaran dengan berdoa	20 menit
	b. Guru memberi pertanyaan kepada siswa sebagai apersepsi	b. Siswa menjawab pertanyaan yang telah diajukan guru	
	c. Guru memberikan motivasi kepada siswa tentang pentingnya mempelajari	c. Siswa memperhatikan penjelasan yang guru berikan	

	hukum gerak newton		
	d. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	d. Siswa memperhatikan penjelasan yang guru berikan	
Kegiatan Inti			
1. Menyajikan Pertanyaan / masalah	<p>a. Membagi Lembar Kerja Siswa dan menghimbau siswa untuk mencari informasi mengenai konsep Hukum Newton dari berbagai sumber.</p> <p>b. Membimbing siswa dalam mengidentifikasi suatu masalah dan menghimbau siswa untuk menuliskan pada Lembar Kerja Siswa</p>	<p>a. Menerima Lembar Kerja Siswa dan mencari informasi mengenai konsep Hukum Newton dari berbagai sumber.</p> <p>b. Siswa mengidentifikasi suatu masalah dan menuliskan pada Lembar Kerja Siswa</p>	100 menit
2. Membuat Hipotesis	<p>c. Guru memberikan siswa kesempatan untuk saling bertukar pikiran untuk berhipotesis</p> <p>d. Guru membimbing siswa dalam berhipotesis</p>	<p>c. Siswa berdiskusi bertukar pikiran dengan kelompoknya</p> <p>d. Siswa membuat hipotesis tentang permasalahan yang telah disajikan.</p>	
3. Merancang percobaan	e. Memfasilitasi siswa dalam membuat rancangan percobaan dan dugaan sementara dari informasi yang diperoleh	d. Membuat rancangan percobaan dan dugaan sementara dari informasi yang diperoleh	

4. Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi	e. Membimbing siswa untuk mendapatkan informasi melalui percobaan	e. Melakukan percobaan sesuai bimbingan guru	
5. Mengumpulkan data dan menganalisis data	f. Membimbing siswa untuk mengumpulkan data dan menganalisis data ke dalam Lembar Kerja Siswa	f. Mengumpulkan data percobaan dan menganalisis ke dalam Lembar Kerja Siswa	
6. Membuat kesimpulan	g. Mempersilahkan tiap perwakilan kelompok untuk menyampaikan hasil pengolahan data	g. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil pengolahan data	
Kegiatan Penutup			
	a. Evaluasi Pembelajaran b. Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam	a. Siswa mengerjakan soal evaluasi pembelajaran b. Siswa berdoa dan menjawab salam dari guru	15 menit

H. Penilaian

1. Test : Terlampir
2. Jenis / teknik penilaian
 - a. Kognitif : tes tertulis
 - b. Psikomotor : lembar observasi
 - c. Sikap : lembar observasi

3. Instrumen Penilaian

Rubrik Penilaian

Skor	Keterangan
5	Menjawab dengan benar dan lengkap
4	Menjawab dengan benar
3	Menjawab tetapi kurang lengkap
2	Menjawab tanpa proses
1	Menjawab tetapi salah
0	Tidak menjawab

$$\text{nilai} = \frac{\text{skor yang dijawab benar}}{\text{jumlah skor total}} \times 100$$

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Fisika,

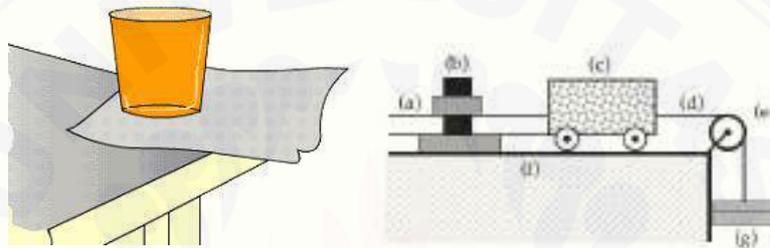
Akhmad Fauzul Albab, M.Pd

Jember,
Peneliti

Dwi Annisa
NIM. 150210102003

Lampiran E. Lembar Kerja Siswa 1

Lembar Kerja Siswa 1
HUKUM I, II, DAN III NEWTON



Nama :

Kelas :

No. Absen :

Kelompok :

Pahamilah permasalahan pada kejadian Hukum I Newton di bawah ini:

Setiap pulang sekolah Vivi selalu minum segelas air putih di rumahnya. Tetapi, pada suatu hari Vivi membawa gelas yang berisikan air tersebut masuk kedalam ruang tamu. Disana ia duduk di sofa bermain HP dan meletakkan gelas tersebut yang tanpa disadari ia letakkan di atas selembar kertas HVS tugas milik adiknya. Kemudian adik Vivi datang dan mengetahui hal tersebut. Dengan reflek adik Vivi menarik selembar HVS tersebut dengan satu tarikan cepat. Ketika selembar HVS tersebut tertarik, gelas tersebut tidak tumpah bahkan tidak bergerak.

<< Mari Berhipotesis >>

- Mengapa gelas yang berisikan air tersebut tidak bergerak ketika selembar kertas HVS yang ditumpanginya di tarik dengan satu tarikan cepat ?



- Ayo lakukan percobaan berikut bersama kelompok untuk membuktikan hipotesis yang kalian buat !

❖ Alat dan Bahan

1. Gelas
2. Kertas
3. Air

❖ Langkah Kerja

1. Siapkan alat dan bahan percobaan.

2. Letakkan selembar kertas pada meja.
3. Letakkan gelas yang berisi air ke atas selembar kertas.
4. Tariklah selembar kertas tersebut dengan satu tarikan secara cepat.
5. Catatlah setiap keadaan yang terjadi pada gelas terhadap meja ke dalam tabel.
6. Ulangi langkah percobaan nomor 4 sebanyak 3 kali.
7. Tariklah selembar kertas tersebut dengan perlahan.
8. Catatlah setiap keadaan yang terjadi pada gelas terhadap meja ke dalam tabel.
9. Ulangi langkah percobaan nomor 7 sebanyak 3 kali.
10. Lihatlah perbedaan hasil dari percobaan pada tabel analisis data.

❖ **Tabel Analisis Data**

No	Kegiatan Percobaan	Keterangan	Keadaan yang Terjadi pada Gelas
1	Kertas di tarik dengan satu tarikan cepat	Percobaan 1	
		Percobaan 2	
		Percobaan 3	
2	Kertas di tarik dengan perlahan	Percobaan 1	
		Percobaan 2	
		Percobaan 3	

❖ **Analisis Pertanyaan**

1. Pada kegiatan perlakuan pertama dan kedua, apa yang terjadi pada gelas? Mengapa demikian ?

.....

.....

.....

.....

2. Bagaimana keterkaitan hasil percobaan yang telah kalian lakukan dengan Konsep Hukum I Newton ?

.....

.....

.....

.....

3. Gambarkan dari percobaan yang kalian lakukan lengkap dengan keterangan besaran konsep Hukum I Newton !

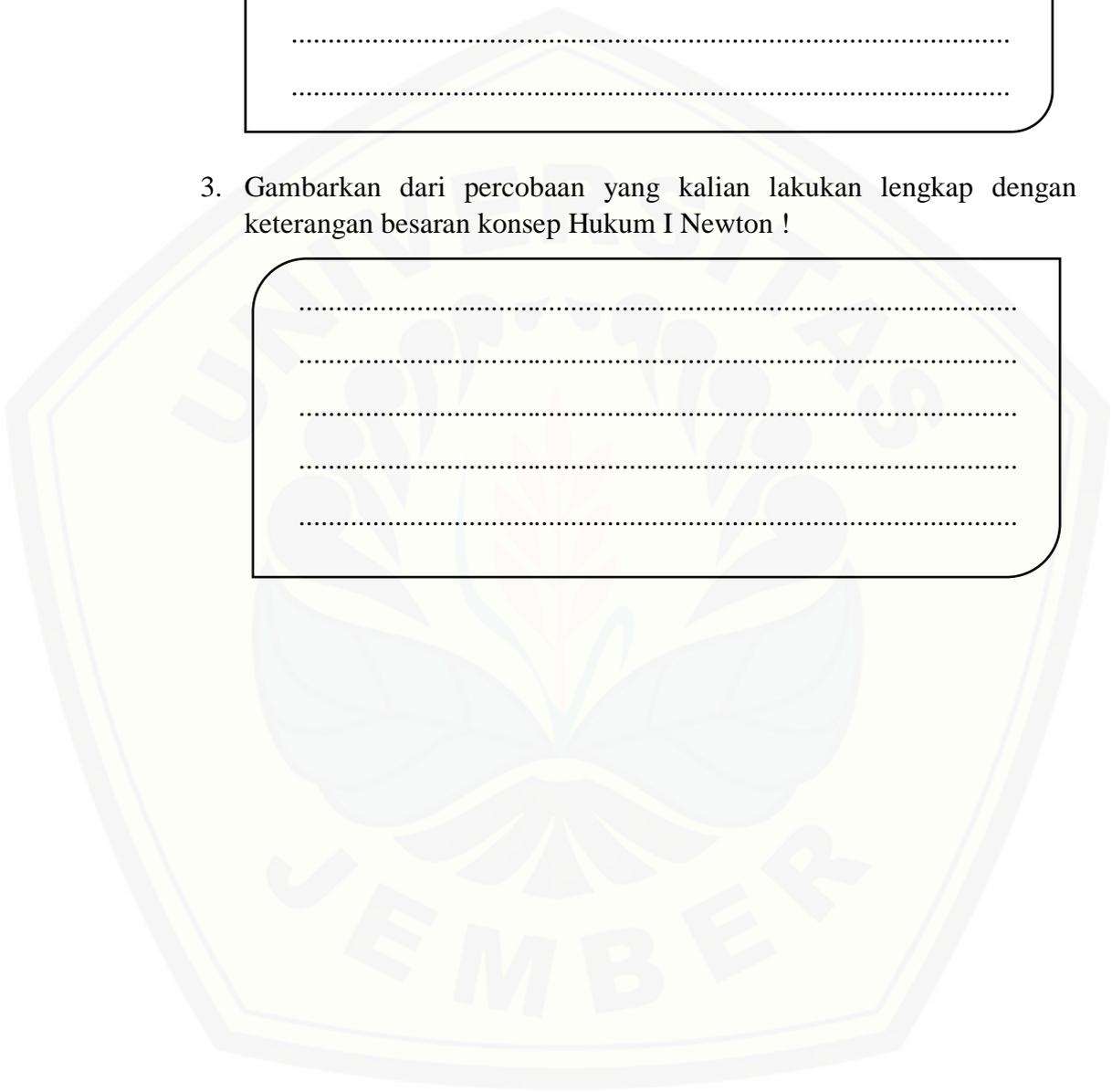
.....

.....

.....

.....

.....

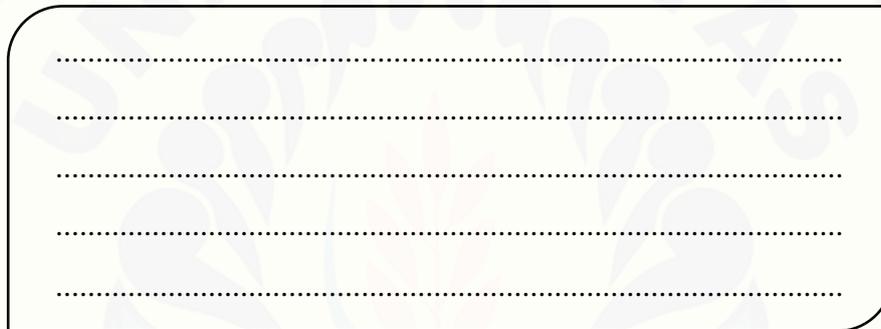


Pahamilah permasalahan pada kejadian Hukum II Newton di bawah ini:

Ketika Galuh bermain bola kasti, dia melihat bola bekel milik adiknya tergeletak di luar rumah. Galuh segera mengambil bola bekel tersebut. Kemudian dia mencoba untuk melempar kedua bola tersebut secara bersamaan dengan gaya yang sama, massa dan ukuran berbeda. Apa yang terjadi pada dua bola tersebut? Lebih cepat bola mana yang sampai ke lantai terlebih dahulu? Lalu ia mencoba salah satu bola untuk menggelindingkan pada bidang miring, bagaimana dengan besar gayanya pada jarak lintasan yang terjauh, bandingkan dengan keadaan jarak terdekat? (Bayangkan).

<< Mari Berhipotesis >>

- Dari permasalahan di atas, coba berikan hipotesis kalian diskusikan bersama kelompok dan tuliskan hasil hipotesis kalian !



- Ayo lakukan percobaan berikut bersama kelompok untuk membuktikan hipotesis yang kalian buat !

❖ Alat dan Bahan

- 1 Bola pingpong
- 2 Bola bekel
- 3 Bola kasti
- 4 Stopwatch
- 5 Penggaris
- 6 Papan lintasan bola
- 7 Kertas Milimeter

❖ Langkah Percobaa

1. Percobaan pertama, letakkan bola pingpong pada papan lintasan bola yang berbidang miring.
2. Lepaskan bola, secara bersamaan hitung waktu menggunakan stopwatch hingga mencapai tiga jarak yang ditentukan (30cm, 60cm, 90cm).
3. Tuliskan data hasil pengamatan pada tabel analisis data.
4. Percobaan kedua, siapkan tiga bola dengan massa berbeda.
5. Lepaskan bola pingpong, secara bersamaan hitung waktu menggunakan stopwatch hingga mencapai jarak 60cm.
6. Lakukan percobaan ke 5 dengan menggunakan bola bekel, selanjutnya bola kasti.
7. Catatlah hasil data percobaan pada tabel analisis data.
8. Lengkapi tabel analisis data dengan mengolah data hasil percobaan.

❖ **Tabel Analisis Data**

Percobaan	Massa Bola (kg)	Jarak (m)	Waktu (s)	Percepatan (m/s ²)	Gaya (N)
1	Perc. 1.1	2×10^{-3}	0,3		
	Perc. 1.2	2×10^{-3}	0,6		
	Perc. 1.3	2×10^{-3}	0,9		
2	Bola Ping-pong	2×10^{-3}	0,6		
	Bola Bekel	12×10^{-3}	0,6		
	Bola Kasti	54×10^{-3}	0,6		

Pengolahan data :

Percobaan 1

Percepatan Perc. 1.1 :

.....

Percepatan Perc. 1.2 :

.....

Percepatan Perc. 1.3 :

.....

Gaya Perc. 1.1 :

.....

Gaya Perc. 1.2 :

.....

Gaya Perc. 1.3 :

.....

Percobaan 2

Percepatan Bola

Pingpong :

.....

Percepatan Bola

Bekel :

.....

Percepatan Bola

Kasti :

.....

Gaya Bola

Pingpong :

.....

Gaya Bola

Bekel :

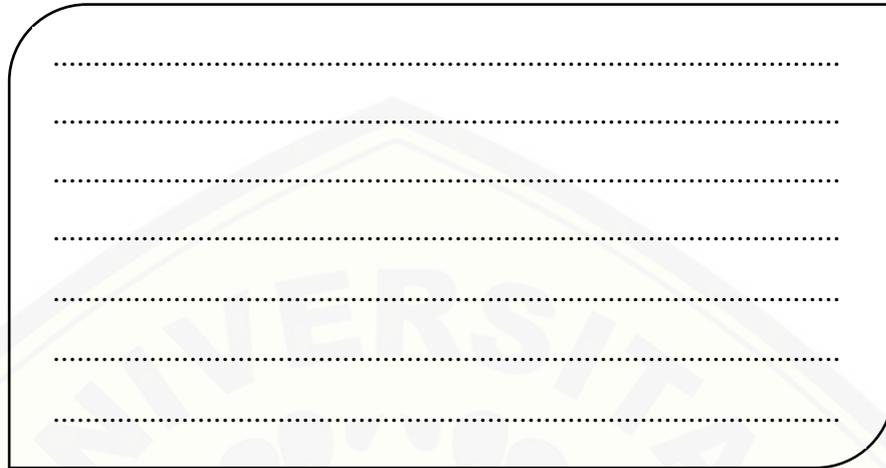
.....

Gaya Bola

Kasti :

.....

Dari data hasil percobaan yang telah kalian lakukan, buatlah grafik hubungan percepatan terhadap gaya dan percepatan terhadap massa!

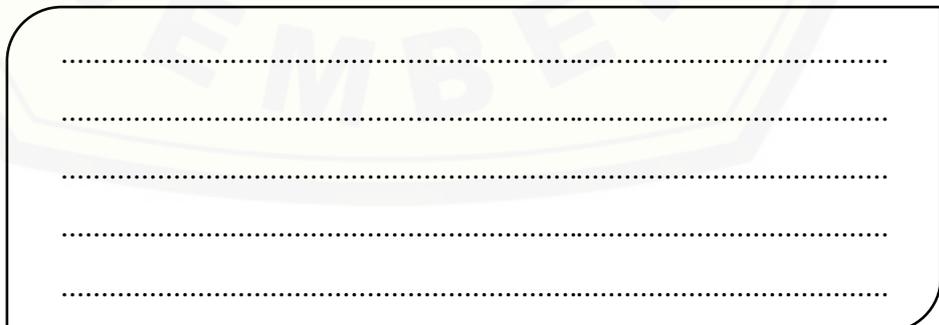


❖ **Analisis Pertanyaan**

1. Dapat terlihat dari grafik percobaan pertama dan kedua yang telah kalian gambarkan, bandingkan bagaimana percepatannya ?



2. Bagaimana hubungan gaya, massa, dan percepatan ? jelaskan !



3. Bagaimana keterkaitan antara percobaan dengan Hukum II Newton, sekaligus berikan kesimpulan !

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Analisislah permasalahan pada kejadian Hukum III Newton di bawah ini:

- Ketika seorang atlit sedang berlatih renang pada sore hari, ia menggunakan bermacam-macam gaya. Salah satu gaya yang di lakukan yaitu dengan mendorong kakinya pada dinding kolam sehingga badan atlit tersebut dapat bergerak meluncur kedepan. Mengapa bisa demikian ? Jelaskan.

.....

.....

.....

.....

.....

- Tiwi menggunakan bulpen mekanik untuk menulis tugasnya. Sesekali iya memainkan tombol bulpennya dengan menekan-nekannya. Tika merasa tombol bulpen tersebut memberikan tekanan pada ujung jarinya juga. Bagaimana Hukum III Newton berlaku dalam permasalahan tersebut ! Jelaskan.

.....

.....

.....

.....

.....

- Dari permasalahan tersebut, berikan kesimpulan mengenai Hukum III Newton!

.....

.....

.....

.....

.....

Lampiran F. RPP Pertemuan Kedua Model *Guided Inquiry***RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan	: Sekolah Menengah Atas (SMA)
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X/2
Materi Pokok	: Hukum Gerak Newton
Sub Materi Pokok	: Jenis - Jenis Gaya
Alokasi waktu	: 3 x 45 Menit

A. Kompetensi Inti

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi Dasar

- 3.7 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus.
- 4.7 Melakukan Percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisisnya.

Indikator

- 3.7.1 Siswa dapat menganalisis konsep gaya berat.
- 3.7.2 Siswa dapat menganalisis konsep gaya normal.
- 3.7.3 Siswa dapat menganalisis konsep gaya gesek.
- 3.7.4 Siswa dapat menganalisis konsep gaya tegangan tali.
- 4.7.1 Melakukan percobaan gaya gesek untuk menunjukkan hubungan besaran dan grafik hubungan.

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah proses pembelajaran (mengamati, menanya, mencoba, menalar, mengkomunikasikan), diharapkan siswa dapat:

1. Melalui ceramah, diskusi, dan penugasan siswa dapat menganalisis jenis-jenis gaya secara representasi verbal.
2. Melalui eksperimen, diskusi, dan penugasan siswa dapat menelaah jenis-jenis gaya secara representasi matematik.
3. Melalui ceramah, diskusi, dan penugasan siswa dapat menganalisis jenis-jenis gaya secara representasi gambar.
4. Melalui eksperimen, diskusi, penugasan, dan presentasi siswa dapat menunjukkan grafik hubungan pada gaya gesek.

D. Materi Pembelajaran

Gaya adalah tarikan atau dorongan benda. Gaya merupakan besaran vector yang mempunyai besaran dan arah. Gaya resultan pada suatu benda menyebabkan benda tersebut mendapatkan percepatan dalam arah gaya itu. Percepatan yang timbul berbanding lurus dengan gaya, tetapi berbanding terbalik dengan massa benda. Jenis-jenis gaya sebagai berikut:

Gaya berat

Gaya berat merupakan gaya tarik gravitasi kearah bawah yang dialami benda tersebut. Gaya gravitasi pada sebuah benda disebut berat, dapat dituliskan sebagai berikut:

$$w = m \cdot g \quad (2.5)$$

Keterangan:

w = Gaya berat (N)

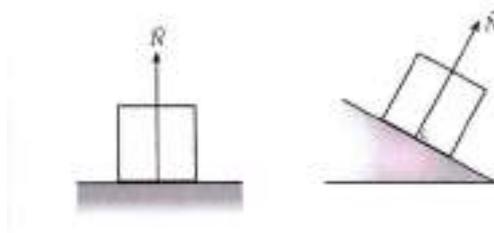
m = Massa benda (Kg)

g = Percepatan gravitasi (m/s^2)



Gaya Normal

Gaya Normal (N) pada permukaan benda yang diam (atau bergeser) di atas permukaan lain, adalah komponen tegak lurus gaya yang dilakukan permukaan yang tertindih pada permukaan yang menindih.



Gaya gesek

Gaya gesek (f) merupakan gaya yang melawan pergeseran benda. Gaya ini sejajar dengan permukaan dan arahnya berlawanan dengan arah pergeseran benda. Gaya gesek terdapat dua macam bagian, yaitu gaya gesek statis (μ_s) yang terjadi pada saat benda masih diam dan gaya gesek kinetis (μ_k) terjadi pada benda yang sudah bergerak. Persamaan gaya gesek yaitu dapat dituliskan:

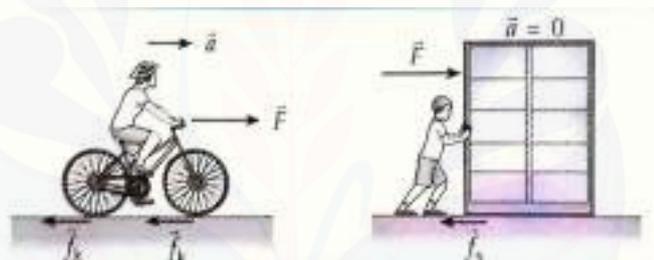
$$f = \mu \cdot N \quad (2.6)$$

Keterangan:

f = Gaya gesek (N)

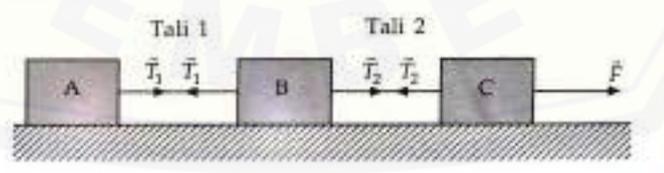
μ = Koefisien gesekan

N = Gaya normal (N)



Gaya Tegangan Tali

Gaya tegangan tali merupakan gaya yang bekerja pada tali, kawat maupun kabel. Gaya tegangan tali dilambangkan dengan huruf T.



E. Strategi Pembelajaran

Model : Model pembelajaran *Guided Inquiry*

Metode : Ceramah, diskusi, tanya jawab, eksperimen, penugasan, dan presentasi.

F. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

Media : Lembar Kerja Siswa

Alat dan Bahan : Neraca Pegas, Permukaan licin dan kasar, beban yang berbeda massanya, tali.

Sumber Belajar : Buku Fisika SMA Kelas X

G. Kegiatan Pembelajaran

Tahap	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal			
	a. Guru mengucapkan salam kepada siswa dan memulai pelajaran dengan berdoa	a. Siswa menjawab salam dari guru dan memulai pelajaran dengan berdoa	20 menit
	b. Guru memberi pertanyaan kepada siswa sebagai apersepsi	b. Siswa menjawab pertanyaan yang telah diajukan guru	
	c. Guru memberikan motivasi kepada siswa tentang pentingnya mempelajari jenis-jenis gaya	c. Siswa memperhatikan penjelasan yang guru berikan	
	d. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	d. Siswa memperhatikan penjelasan yang guru berikan	
Kegiatan Inti			
1. Menyajikan Pertanyaan / masalah	a. Membagi Lembar Kerja Siswa dan menghimbau siswa untuk mencari informasi mengenai konsep Hukum	a. Menerima Lembar Kerja Siswa dan mencari informasi mengenai konsep Hukum Newton dari berbagai sumber.	

	<p>Newton dari berbagai sumber.</p> <p>b. Membimbing siswa dalam mengidentifikasi suatu masalah dan menghimbau siswa untuk menuliskan pada Lembar Kerja Siswa</p>	<p>b. Siswa mengidentifikasi suatu masalah dan menuliskan pada Lembar Kerja Siswa</p>	100 menit
2. Membuat Hipotesis	<p>c. Guru memberikan siswa kesempatan untuk saling bertukar pikiran untuk berhipotesis</p> <p>d. Guru membimbing siswa dalam berhipotesis</p>	<p>c. Siswa berdiskusi bertukar pikiran dengan kelompoknya</p> <p>d. Siswa membuat hipotesis tentang permasalahan yang telah disajikan.</p>	
3. Merancang percobaan	<p>e. Memfasilitasi siswa dalam membuat rancangan percobaan dan dugaan sementara dari informasi yang diperoleh</p>	<p>e. Membuat rancangan percobaan dan dugaan sementara dari informasi yang diperoleh</p>	
4. Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi	<p>f. Membimbing siswa untuk mendapatkan informasi melalui percobaan</p>	<p>f. Melakukan percobaan sesuai bimbingan guru</p>	
5. Mengumpulkan data dan menganalisis data	<p>g. Membimbing siswa untuk mengumpulkan data dan menganalisis data ke dalam Lembar Kerja Siswa</p>	<p>g. Mengumpulkan data percobaan dan menganalisis ke dalam Lembar Kerja Siswa</p>	
6. Membuat kesimpulan	<p>h. Mempersilahkan tiap perwakilan kelompok untuk menyampaikan hasil pengolahan data</p>	<p>h. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil pengolahan data</p>	
Kegiatan Penutup			
	<p>a. Evaluasi Pembelajaran</p> <p>b. Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam</p>	<p>a. Siswa mengerjakan soal evaluasi pembelajaran</p> <p>b. Siswa berdoa dan menjawab salam dari guru</p>	15 menit

Penilaian

1. Test : Terlampir
2. Jenis / teknik penilaian
 - a. Kognitif : tes tertulis
 - b. Psikomotor : lembar observasi
 - c. Sikap : lembar observasi
3. Instrumen Penilaian

Rubrik Penilaian

Skor	Keterangan
5	Menjawab dengan benar dan lengkap
4	Menjawab dengan benar
3	Menjawab tetapi kurang lengkap
2	Menjawab tanpa proses
1	Menjawab tetapi salah
0	Tidak menjawab

$$\text{nilai} = \frac{\text{skor yang dijawab benar}}{\text{jumlah skor total}} \times 100$$

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran,

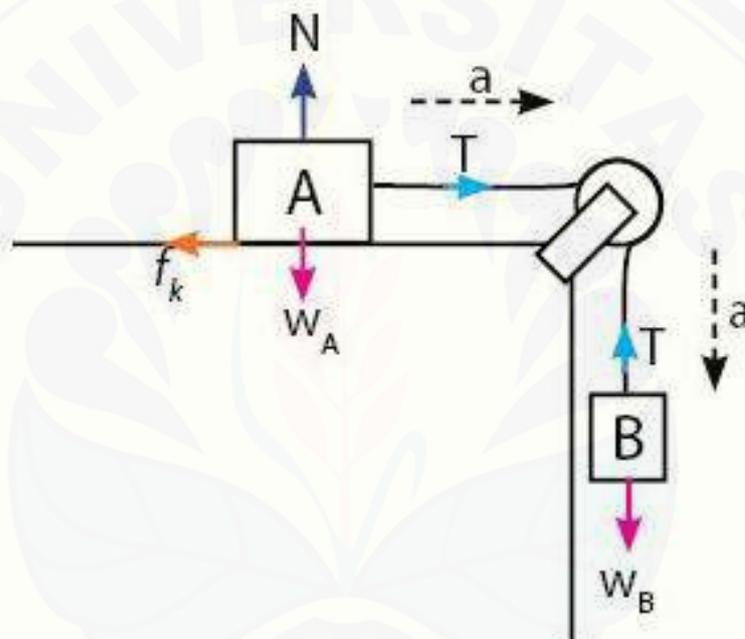
Akhmad Fauzul Albab, M.Pd

Jember,
Peneliti,

Dwi Annisa
NIM. 150210102003

Lampiran G. Lembar Kerja Siswa 2

Lembar Kerja Siswa 2
JENIS – JENIS GAYA



Nama :

Kelas :

No. Absen :

Kelompok :

<< **Mari Kita Belajar !** >>

Carilah informasi mengenai mengenai hal - hal di bawah ini :

1. Gaya Berat
2. Gaya Normal
3. Gaya Gesek
4. Gaya Tegangan Tali

Kemudian dari informasi yang kalian peroleh tuliskan pada kolom di bawah ini !

1. Gaya Berat

Lambang (satuan) :

Pengertian :

Rumus :

2. Gaya Normal

Lambang (satuan) :

Pengertian :

Rumus :

3. Gaya Gesek

Lambang (satuan) :

Pengertian :

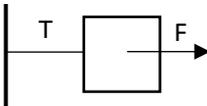
Rumus :

4. Gaya Tegangan Tali

Lambang (satuan) :

Pengertian :

Rumus :



Uji Pengetahuanmu !

1. Gambarkan arah gaya normal pada suatu benda, baik pada bidang lurus maupun bidang miring !

Jawab :

.....

.....

.....

2. Gambarkan arah gaya berat pada suatu benda, baik pada bidang lurus maupun bidang miring !

Jawab:

.....

.....

.....

3. Gambarkan arah gaya gesek pada suatu benda !

Jawab:

.....

.....

.....

4. Gambarkan arah gaya tegangan tali pada suatu benda yang digantungkan pada suatu katrol !

Jawab:

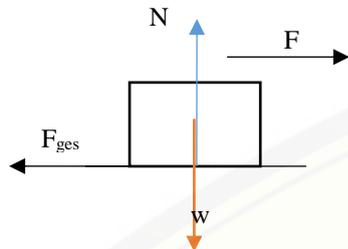
.....

.....

.....

Analisislah gaya-gaya yang bekerja pada benda berikut :

1. Analisislah gaya yang bekerja pada gambar di bawah berdasarkan hukum newton, tentukan percepatan benda pada bidang licin !



Jawab:

.....

.....

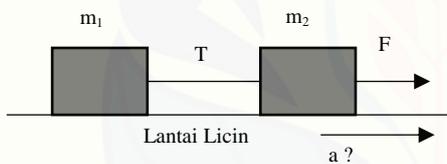
.....

.....

.....

.....

2. Analisislah gaya yang bekerja pada gambar di bawah berdasarkan hukum newton, tentukan percepatan benda pada bidang licin !



Jawab:

.....

.....

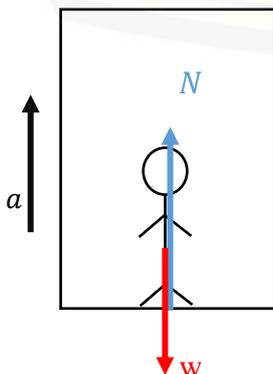
.....

.....

.....

.....

3. Analisislah gaya yang bekerja pada gambar di bawah berdasarkan hukum newton, tentukan gaya normal yang dialami sistem tersebut !



Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Pahamilah permasalahan pada kejadian di bawah ini :

Kiki ingin memindahkan sekardus air gelas mineral yang berada tepat di depan kelas untuk digeser ke bagian samping kelas. Saat kardus digeser pada alas karpet yang kasar, kardus tidak langsung bergerak karena untuk menggerakkan suatu benda dalam keadaan diam memerlukan gaya minimum. Setelah kardus sudah bergerak, kiki merasakan gaya dorong yang diberikan menjadi kecil. Dan kardus akan berhenti bergerak, saat dorongan dihentikan.

Lakukan percobaan untuk membuktikan permasalahan kejadian di atas (menganalisis gaya gesek yang terjadi pada kardus dan alas karpet) !**<< Mari Berhipotesis >>**

- Mengapa ketika kardus berada pada alas karpet kasar dalam keadaan diam, saat di geser membutuhkan gaya minimum ?

.....

.....

.....

.....

.....

- Ayo lakukan percobaan berikut bersama kelompok untuk membuktikan hipotesis yang kalian buat !

❖ Alat dan Bahan

- Permukaan licin dan kasar
- Neraca pegas
- Tali
- Beban yang berbeda massanya

❖ Langkah Percobaan

1. Siapkan alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan.

2. Hubungkan balok dengan neraca pegas.
3. Ukur massa masing-masing balok kemudian catat hasilnya.
4. Tarik neraca pegas perlahan-lahan hingga balok bergerak.
5. Catat besar gaya yang dibutuhkan saat benda tepat akan bergerak.
6. Tetap tarik neraca pegas setelah pegas mulai bergerak, dalam keadaan ini, catat besar gaya yang diberikan.
7. Ulangi langkah di atas pada massa dan permukaan yang berbeda.

❖ Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan tuliskan hasil percobaan pada tabel di bawah !

Tabel 1. Massa Benda terhadap Gaya Gesek

Jenis Permukaan	Massa Beban (kg)	Gaya ketika benda tepat bergerak (N)	Koefisien Gesek Statis (μ_s)	Gaya ketika Benda telah bergerak (N)	Koefisien Gesek Statis (μ_k)
Permukaan Tidak Kasar					

Tabel 2. Jenis Permukaan terhadap gaya gesek

Jenis Permukaan	Massa Beban (kg)	Gaya Ketika Benda Tepat Bergerak (N)	Koefisien Gesek Statis (μ_s)	Gaya Ketika Benda telah Bergerak (N)	Koefisien Gesek Statis (μ_k)
Kain Kassa					
Ampelas Halus					
Ampelas Kasar					

Berdasarkan data yang telah diperoleh, gambarkan grafik :

- a. Hubungan antara massa beban dan gaya gesek
- b. Hubungan antara koefisien gaya gesek dan gaya gesek

.....

.....

.....

.....

.....

❖ Setelah memperoleh data, analisislah pertanyaan di bawah ini !

- 1. Dari data yang diperoleh, hitunglah koefisien gaya gesek statis dan dinamis pada masing-masing permukaan !

.....

.....

.....

- 2. Dari percobaan yang telah dilakukan, permukaan manakah yang membutuhkan gaya paling besar ? Berikan alasanmu !

.....

.....

.....

.....

- 3. Dari percobaan yang telah dilakukan, balok manakah yang mudah bergerak ? Berikan alasanmu !

.....

.....

.....

.....

4. Berdasarkan data dan analisis data tersebut, tuliskan kesimpulan dari percobaan tersebut!

.....

.....

.....

.....

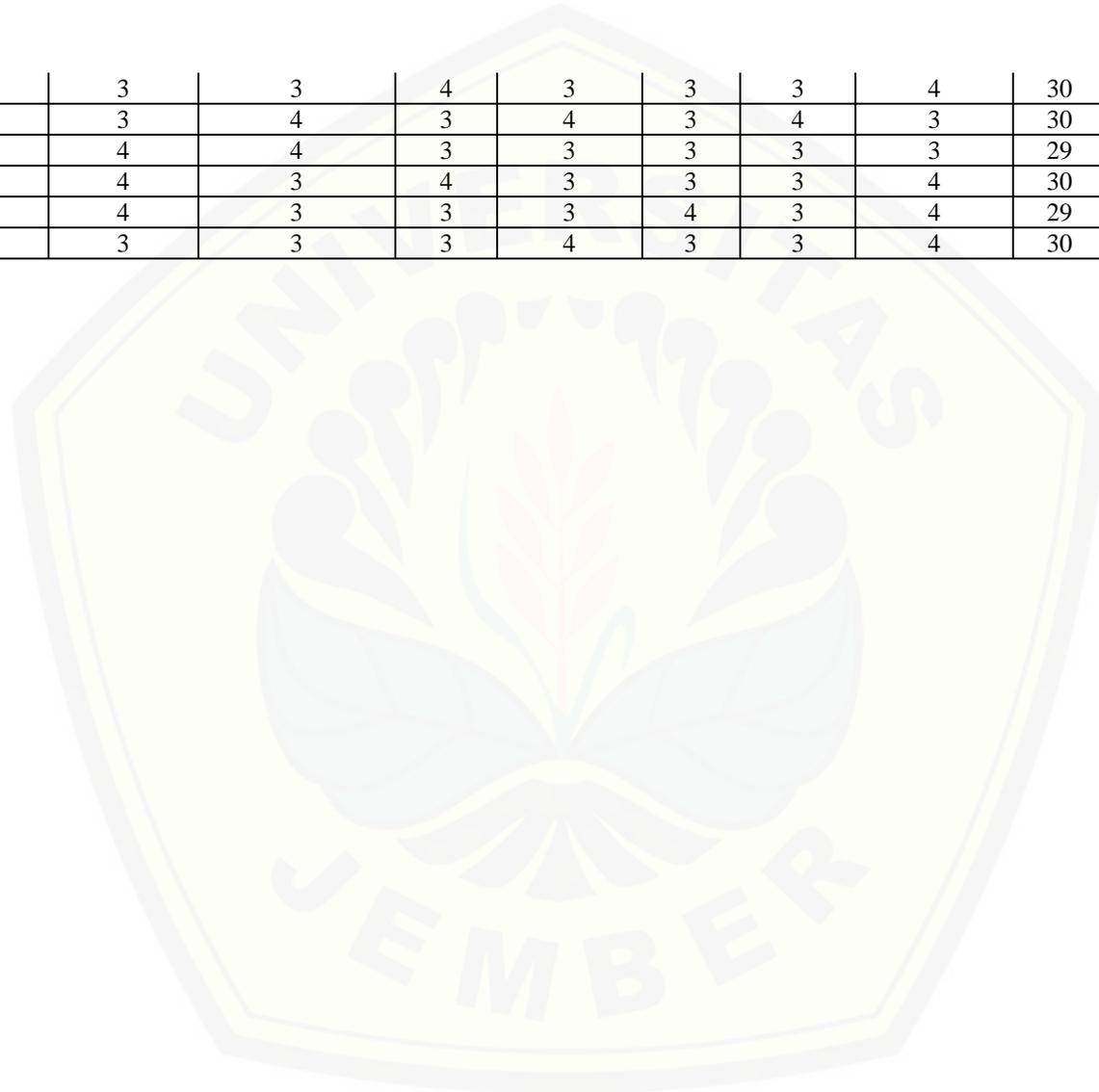
.....



Lampiran H. Skor Lembar Observasi Pertemuan Pertama Kelas Eksperimen

Respon- den	Merumus- kan Masalah	Mem- buat Hipote- sis	Melakukan Pengamat- an	Mengumpulkan Data	Menganalisis Data				Membuat Kesimpulan	Skor	Ketercapaian
					Verbal	Matematik	Grafik	Gambar			
ATH	4	3	4	3	3	4	3	3	4	31	86%
AW	3	2	4	3	3	3	3	4	4	29	81%
ADNS	4	3	3	4	3	4	2	3	3	29	81%
DFQA	3	3	4	3	4	4	2	3	4	30	83%
DD	3	3	4	2	4	3	3	3	4	29	81%
EDP	3	3	4	3	3	4	3	3	4	30	83%
FAFM	3	2	4	3	3	4	3	3	4	29	81%
FIR	4	3	3	4	3	4	3	3	3	30	83%
GAH	4	3	3	4	4	3	2	3	3	29	81%
HP	3	4	3	3	3	4	4	3	3	30	83%
KBAN	3	3	4	3	4	3	3	3	4	30	83%
LAS	3	3	4	3	2	3	3	4	4	29	81%
LS	3	4	3	3	3	4	3	3	3	29	81%
MRA	3	3	4	3	3	3	3	3	4	29	81%
MJ	3	3	4	4	3	3	4	3	3	30	83%
MNH	3	4	3	4	3	4	3	3	3	30	83%
MRR	3	3	4	3	3	3	3	3	4	29	81%
NKA	4	4	3	3	4	3	3	3	4	31	86%
NA	3	3	4	3	4	3	3	4	4	31	86%
NR	3	3	4	3	3	4	4	3	3	30	83%
PM	3	3	4	3	4	3	3	4	4	31	86%
R	4	2	3	4	3	4	3	3	3	29	81%
RCP	3	4	3	3	3	4	4	3	3	30	83%
SUH	3	3	4	4	3	3	3	3	3	29	81%
SA	3	3	4	3	4	3	3	4	4	31	86%

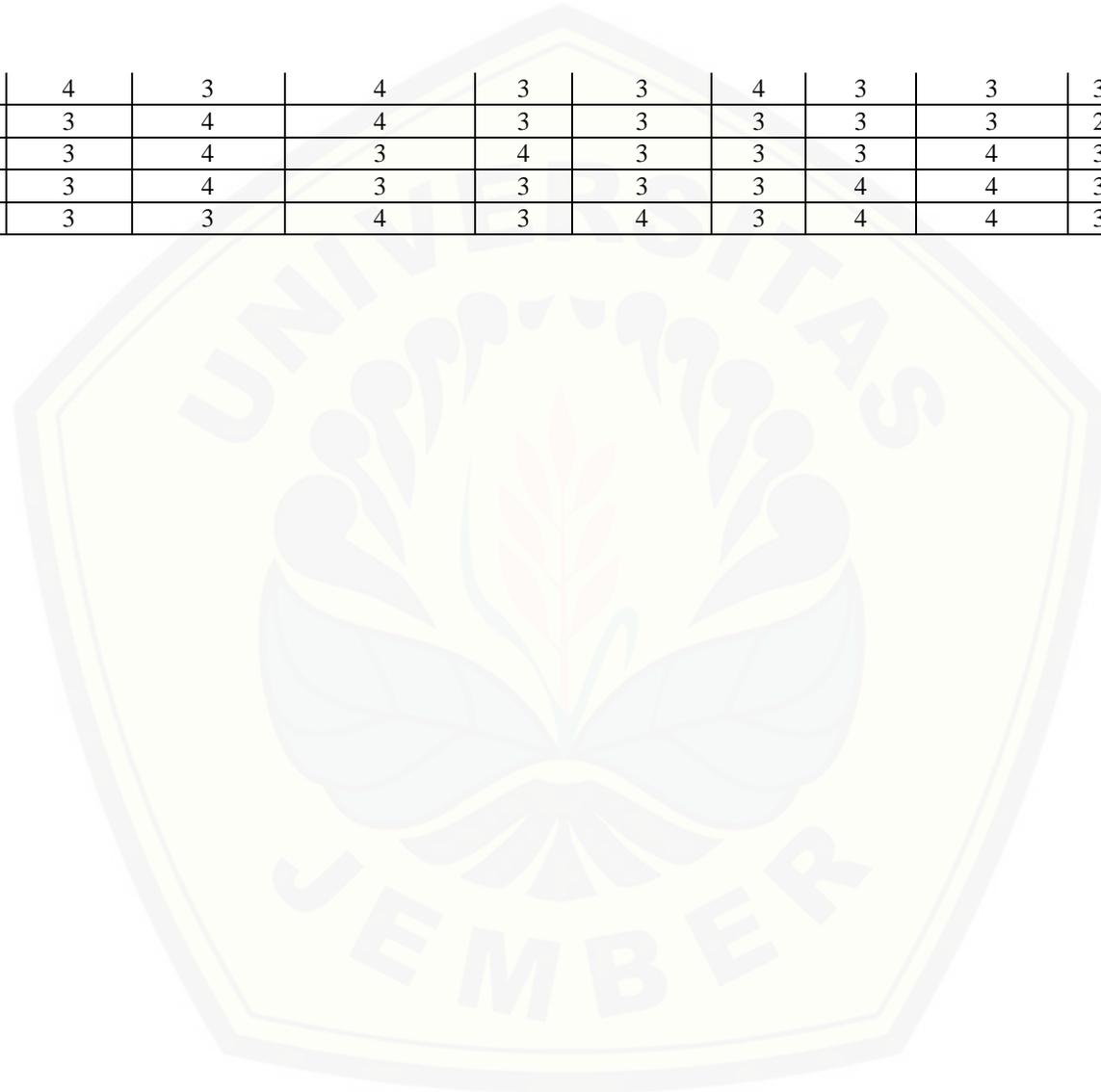
SF	4	3	3	3	4	3	3	3	4	30	83%
SAME	3	3	3	4	3	4	3	4	3	30	83%
TR	3	3	4	4	3	3	3	3	3	29	81%
WAT	3	3	4	3	4	3	3	3	4	30	83%
YMR	3	2	4	3	3	3	4	3	4	29	81%
YS	3	4	3	3	3	4	3	3	4	30	83%



Lampiran I. Skor Observasi Pertemuan Kedua Kelas Eksperimen

Responden	Merumuskan Masalah	Membuat Hipotesis	Melakukan Pengamatan	Mengumpulkan Data	Menganalisis Data				Membuat Kesimpulan	Skor	Ketercapaian
					Verbal	Matematik	Grafik	Gambar			
ATH	3	3	4	4	3	4	4	3	4	32	89%
AW	3	2	4	3	3	4	3	3	4	29	81%
ADNS	4	3	3	4	3	4	3	3	3	30	83%
DFQA	3	3	4	3	4	4	3	3	4	31	86%
DD	3	3	4	2	4	3	3	3	4	29	81%
EDP	3	3	4	3	3	4	3	3	4	30	83%
FAFM	3	3	4	3	3	3	4	3	4	30	83%
FIR	4	4	3	3	3	4	3	4	3	31	86%
GAH	4	3	3	4	4	3	4	2	3	30	83%
HP	3	4	3	3	3	4	3	3	3	29	81%
KBAN	3	3	4	3	3	3	4	3	4	30	83%
LAS	4	3	3	2	2	3	3	4	4	28	78%
LS	3	3	3	4	3	4	3	3	3	29	81%
MRA	3	2	4	3	3	4	3	3	4	29	81%
MJ	4	3	4	3	3	3	4	3	3	30	83%
MNH	3	4	3	4	3	4	2	3	3	29	81%
MRR	3	4	4	3	3	3	3	3	4	30	83%
NKA	4	4	3	3	3	4	4	3	3	31	86%
NA	3	4	4	3	4	3	3	4	4	32	89%
NR	3	4	3	4	3	4	3	3	4	31	86%
PM	3	3	4	3	3	4	4	4	4	32	89%
R	4	3	3	3	3	4	3	3	3	29	81%
RCP	3	4	3	3	3	4	4	3	3	30	83%
SUH	3	3	3	4	3	3	4	3	3	29	81%
SA	4	3	4	3	4	3	3	4	4	32	89%
SF	4	3	3	4	4	3	3	3	4	31	86%

SAME	3	4	3	4	3	3	4	3	3	30	83%
TR	3	3	4	4	3	3	3	3	3	29	81%
WAT	3	3	4	3	4	3	3	3	4	30	83%
YMR	3	3	4	3	3	3	3	4	4	30	83%
YS	4	3	3	4	3	4	3	4	4	32	89%



Lampiran J. Penilaian Soal *Posttes*

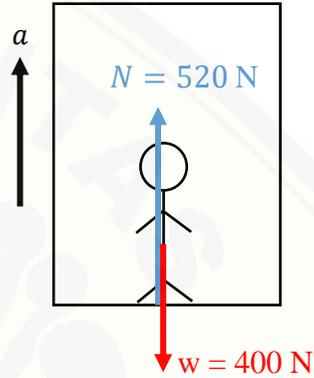
PENILAIAN SOAL *POST-TEST*

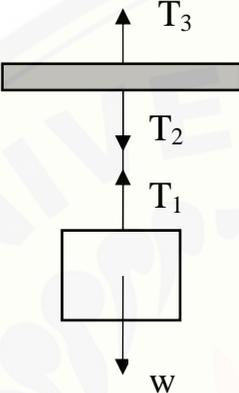
Mata pelajaran : Fisika
 Materi : Hukum Gerak Newton
 Kelas/Semester : X/2
 Waktu : 2 x 45 menit
 Jumlah Soal : *Essay*

Kompetensi Dasar	Klasifikasi Soal	No. Soal	Uraian Soal	Kunci Jawaban	Skor
3.7 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus	Representasi Verbal	1.	Setumpuk koin uang logam diletakkan di dekat ujung sehelai kertas yang terletak pada meja datar. Ujung kertas lainnya kemudian ditarik dengan satu hentakan lurus dan cepat. Jika keadaan koin uang logam memenuhi syarat hukum I Newton maka apa yang akan terjadi pada koin? Jelaskan mengapa demikian berdasarkan konsep hukum I Newton!	Verbal: Seluruh koin akan tetap di tempatnya. Hal ini dikarenakan pada koin memenuhi syarat Hukum I Newton. Koin logam mempertahankan keadaannya yaitu tetap diam, sehingga resultan gaya yang bekerja adalah nol.	Representasi Verbal benar, jawaban dengan penjelasan benar = 5
					Representasi Verbal benar, jawaban benar, penjelasan kurang = 4
					Representasi Verbal benar, jawaban

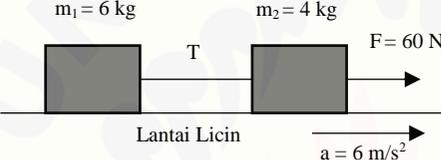
				benar tanpa penjelasan = 3 Representasi verbal kurang tepat = 2 Menjawab tetapi salah = 1 Tidak menjawab = 0
Representasi Matematik	2.	Kotak didorong dengan gaya sebesar 20N sehingga bergerak dengan percepatan $0,5m/s^2$. Berapa percepatan kotak itu jika didorong dengan gaya 80N ?	<p>Matematik: Diketahui: $\bar{F}_1 = 20 N$ $\bar{a}_1 = 0,5 m/s^2$ Ditanya: \bar{a}_2 dengan F_2 80N ? Jawab: $\bar{F}_1 = m \cdot \bar{a}_1$ $20 N = m \cdot 0,5 m/s^2$ $m = 40 kg$</p> <p>$\bar{F}_2 = m \cdot \bar{a}_2$ $80 N = 40 kg \cdot \bar{a}_2$ $\bar{a}_2 = 2 m/s^2$ Jadi, percepatan dengan gaya 80N yaitu $2 m/s^2$</p>	Representasi Matematik lengkap dan benar = 5 Representasi Matematik benar tetapi kurang lengkap = 4 Representasi Matematik benar tetapi jawaban salah, = 3 Representasi Matematik salah tetapi jawaban benar = 2 Menjawab tetapi salah = 1

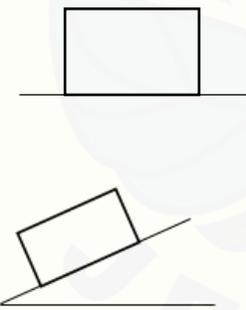
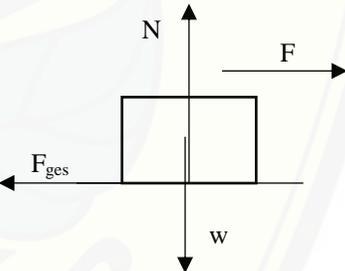
					Tidak menjawab = 0						
Representasi Grafik	3.	Dari soal nomor 2, jelaskan hubungan antara gaya dengan percepatan pada konsep Hukum Newton dengan disertai gambar grafik!	<p>Diketahui : $\bar{F}_1 = 20\text{ N}$ $\bar{a}_1 = 0,5\text{ m/s}^2$ $F_2 = 80\text{ N}$ $\bar{a}_2 = 2\text{ m/s}^2$</p> <p>Ditanya : Hubungan antara gaya dengan percepatan ! Dijawab : Dari data yang diperoleh dapat diketahui hubungan gaya dan percepatan, yaitu semakin besar gaya maka semakin besar pula percepatannya, begitupun sebaliknya. Hal ini dikarenakan gaya dan percepatan berbanding lurus.</p>	<table border="1"> <caption>Data points from the graph</caption> <thead> <tr> <th>F (N)</th> <th>a (m/s²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	F (N)	a (m/s ²)	20	0,5	80	2	Representasi grafik benar, lengkap dan analisis benar = 5 Representasi grafik benar, dan analisis benar = 4 Representasi grafik benar, dan analisis kurang tepat = 3 Representasi grafik kurang tepat, dan analisis benar = 2 Menjawab tetapi salah = 1 Tidak menjawab = 0
F (N)	a (m/s ²)										
20	0,5										
80	2										
Representasi Gambar	4	Reza bermassa 40 kg berada di dalam lift yang sedang bergerak ke atas. Jika gaya lantai lift terhadap kaki reza 520 N dan percepatan gravitasi 10 m/s ² . Gambarkan ilustrasi dari soal tersebut !			Representasi gambar jelas, benar, dan lengkap = 5 Representasi gambar jelas,						

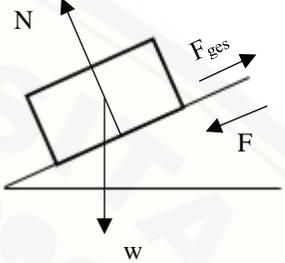
					benar, tetapi kurang lengkap = 4 Representasi gambar jelas, kurang tepat, tetapi lengkap = 3 Representasi gambar kurang tepat, dan tidak lengkap = 2 Menjawab tetapi salah = 1 Tidak menjawab = 0
Representasi Verbal	5.	Perhatikan gambar berikut.	Pasangan gaya aksi dan reaksi bekerja pada benda yang berbeda dan berlawanan arah. T_1 dan w bukan pasangan aksi reaksi karena bekerja pada benda yang sama yaitu benda yang menggantung. Begitu juga T_2 dan T_3 bukan pasangan aksi reaksi karena bekerja pada benda yang sama yaitu langit-langit. Sehingga yang merupakan pasangan gaya aksi dan reaksi adalah T_1 dan T_2 , karena T_1 bekerja pada benda yang menggantung dan T_2 bekerja pada langit-langit dan keduanya berlawanan arah.	Representasi Verbal benar, jawaban dengan penjelasan benar = 5 Representasi Verbal benar, jawaban benar, penjelasan kurang = 4 Representasi Verbal benar, jawaban	

			 <p>Manakah yang merupakan pasangan gaya aksi dan reaksi pada gambar di atas, dan jelaskan menurut pemahaman kalian !</p>	<p>benar tanpa penjelasan = 3</p> <p>Representasi verbal kurang tepat = 2</p> <p>Menjawab tetapi salah = 1</p> <p>Tidak menjawab = 0</p>	
	Representasi Matematik	6.	<p>Berapakah berat benda yang bermassa 60 kg ketika berada di permukaan yang lebih tinggi dari air laut ?</p>	<p>Diketahui : $m = 60\text{kg}$ Ditanya : w ? Dijawab : $w = m \cdot g$ $w = 60 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}$ $w = 588 \text{ N}$ Jadi, berat benda yang bermassa 60kg ketika berada di permukaan yang lebih tinggi dari air laut yaitu 588 N.</p> <p>*Bisa memakai $g = 10 \text{ m/s}^2$</p>	<p>Representasi Matematik benar dan jawaban benar = 5</p> <p>Representasi Matematik benar dan jawaban kurang satuan = 4</p> <p>Representasi matematik kurang lengkap dan</p>

					jawaban benar = 3 Representasi Matematik salah dan jawaban benar = 2 Menjawab tetapi salah = 1 Tidak menjawab = 0
Representasi Matematik	7.	Ibu memberi kakak sekaleng kue bermassa 2kg sebagai hadiah ulang tahun. Kaleng itu diletakkan di atas meja ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$). a) Tentukan berat sekaleng kue dan gaya normal yang bekerja padanya! b) Jika kakak menekan kaleng ke bawah dengan gaya 10 N, tentukan gaya normal yang bekerja pada kaleng!	Diketahui : $m = 2\text{kg}$ Ditanya : a) w dan N ? b) N ketika diberi tekanan $F = 10\text{N}$? Dijawab : a. Berat kaleng $w = m \cdot g$ $w = (2\text{kg}) (9,8\text{m/s}^2)$ $w = 19,6 \text{ N}$ Gaya Normal $\sum F = 0 \leftrightarrow +N - w = 0$ $\leftrightarrow N = w$ $\leftrightarrow N = w = 19,6 \text{ N}$ Jadi, gaya normal yang bekerja pada kaleng sama dengan beratnya, yaitu 19,6N. b. Gaya Normal dengan tekanan $F = 10\text{N}$ $\leftrightarrow +N - w - F = 0$ $\leftrightarrow N = w + F$ $\leftrightarrow N = 19,6\text{N} + 10\text{N}$ $\leftrightarrow N = 29,6 \text{ N}$	Representasi Matematik lengkap dan benar = 5 Representasi Matematik benar tetapi kurang lengkap = 4 Representasi Matematik benar tetapi jawaban salah, = 3 Representasi Matematik salah tetapi jawaban benar = 2	

			Jadi, gaya normal yang bekerja pada kaleng pada saat ditekan yaitu 29,6 N.	Menjawab tetapi salah = 1 Tidak menjawab = 0
Representasi Matematik	8.	<p>Dua benda ditarik oleh sebuah gaya seperti gambar dibawah :</p>  <p>Tentukan tegangan tali tersebut !</p>	<p>Diketahui : $m_1 = 6\text{kg}$ $m_2 = 4\text{kg}$ $F = 60\text{N}$ $a = 6\text{ m/s}^2$</p> <p>Ditanya : T ? Dijawab : Tegangan tali dapat dihitung baik dari benda 1 maupun benda 2 :</p> <p>Benda 1 $T = m_1 \cdot a$ $T = 6\text{kg} \cdot 6\text{m/s}^2$ $T = 36\text{ N}$</p> <p>Benda 2 $\sum F = m_2 \cdot a$ $F - T = m_2 \cdot a$ $T = F - m_2 \cdot a$ $T = 60 - (4\text{kg} \cdot 6\text{m/s}^2)$ $T = (60 - 24)\text{ N} = 36\text{N}$ Jadi, tegangan tali 36 N.</p>	<p>Representasi Matematik lengkap dan benar = 5</p> <p>Representasi Matematik benar tetapi kurang lengkap = 4</p> <p>Representasi Matematik benar tetapi jawaban salah, = 3</p> <p>Representasi Matematik salah tetapi jawaban benar = 2</p> <p>Menjawab tetapi salah = 1 Tidak menjawab = 0</p>
Representasi Verbal	9.	Sebutkan 3 kerugian gaya gesek dalam kehidupan sehari-hari!	1) Gesekan secara langsung antara bagian-bagian mesin kendaraan dapat	Menjawab lengkap dan benar = 5

			<p>menimbulkan panas sehingga mesin akan aus.</p> <p>2) Gesekan antara ban kendaraan dengan permukaan jalan yang kasar akan mengurangi kelajuannya.</p> <p>3) Gesekan udara atau angin dengan mobil dapat mengurangi kelajuannya.</p>	<p>Menjawab lengkap tetapi 1 salah = 4</p> <p>Menjawab lengkap 2 salah = 3</p> <p>Hanya menjawab 2 tetapi 1 salah = 2</p> <p>Menjawab tetapi salah = 1</p> <p>Tidak menjawab = 0</p>
Representasi Gambar	10.	<p>Gambarkan arah gaya Normal, Berat, dan Gesek pada gambar di bawah ini!</p> 	<p>Jawab :</p> 	<p>Representasi Gambar benar dan lengkap = 5</p> <p>Representasi Gambar dengan 2 arah gaya benar dan lengkap = 4</p> <p>Representasi Gambar dengan 2 arah gaya benar tetapi kurang lengkap = 3</p>

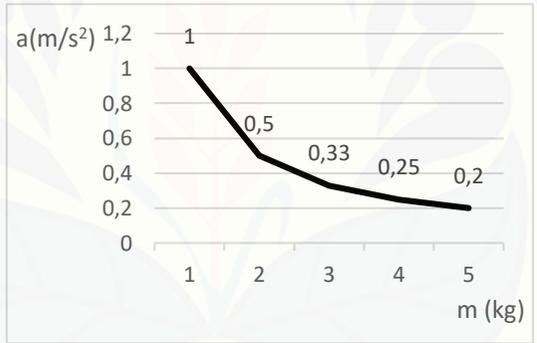
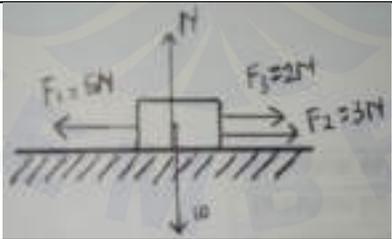
					Representasi Matematik dengan 1 arah gaya benar = 2
					Menjawab tetapi salah = 1
					Tidak Menjawab = 0

Lampiran K. Penilaian Soal Evaluasi

PENILAIAN SOAL

Evaluasi RPP Pertemuan Pertama

Klasifikasi Soal	No	Uraian Soal	Kunci Jawaban	Skor
Representasi Verbal	1.	Dari kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan, bagaimana bunyi hukum I, II, dan III newton beserta lambangnya ?	<ul style="list-style-type: none"> • Hukum I Newton : “Setiap benda akan terus berada dalam keadaan diam, atau terus bergerak lurus dengan kecepatan seragam, selama tidak ada gaya neto yang bekerja padanya”. $\sum F = 0$. • Hukum II Newton : “Percepatan sebuah benda berbanding lurus dengan gaya neto yang bekerja padanya dan berbanding terbalik dengan massanya. Arah percepatan adalah searah gaya neto yang bekerja pada benda”. $a = \frac{\sum F}{m}$ • Hukum III Newton : “Bilamana sebuah benda mengarahkan gaya pada benda kedua, benda kedua ini akan mengarahkan gaya yang sama besarnya namun berlawanan arah pada benda pertama”. $F_{aksi} = -F_{reaksi}$ 	Jawaban benar dan lengkap = 5
				Jawaban benar = 4
				Jawaban cukup sempurna = 3
				Jawaban kurang sempurna = 2
				Jawaban salah = 1
Tidak menjawab = 0				
Representasi Grafik	2.	Dari kegiatan pembelajaran buatlah grafik hubungan antara a. percepatan dengan gaya b. percepatan dengan massa	$a = \frac{F}{m}$	Jawaban benar dan lengkap = 5
				Jawaban benar = 4
				Jawaban cukup sempurna = 3
				Jawaban kurang sempurna = 2
				Jawaban salah = 1
Tidak menjawab = 0				

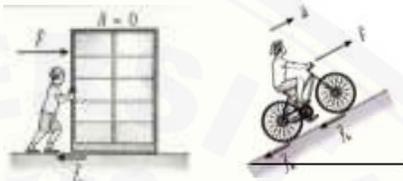
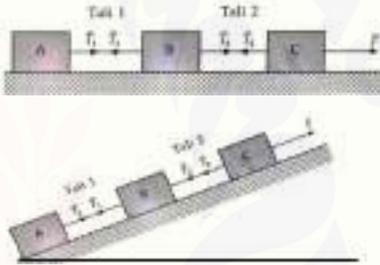
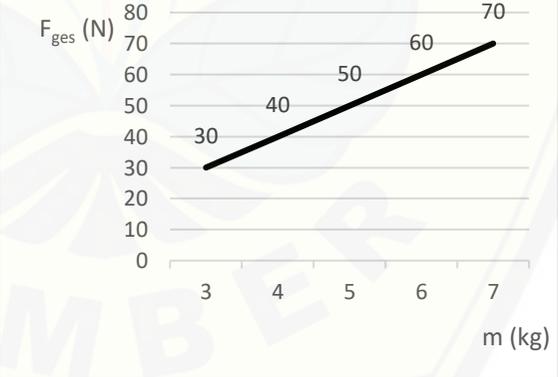
			<p>a. Percepatan dengan gaya</p>  <p>b. Percepatan dengan massa</p> 	
Representasi Gambar	3.	Gambarkan arah gaya suatu benda yang massanya 2 kg dikenakan gaya sebesar 5N, kemudian dikenakan gaya yang berlawanan arah sebesar 3N ditambahkan gaya sebesar 2N !		Jawaban benar dan lengkap = 5 Jawaban benar = 4 Jawaban cukup sempurna = 3 Jawaban kurang sempurna = 2 Jawaban salah = 1 Tidak menjawab = 0
Representasi Matematik	4.	Dari soal nomor 3, bagaimana kondisi benda tersebut, bergeser	$\Sigma F = 0$ $F_1 - F_2 - F_3 = 0$	Jawaban benar dan lengkap = 5 Jawaban benar = 4

		atau kembali ketempat semula ? jelaskan dan kaitkan dengan materi hukum newton !	$F_1 = F_2 + F_3$ $5 \text{ N} = 3 + 2$ $5 \text{ N} = 5 \text{ N}$	Jawaban cukup sempurna = 3 Jawaban kurang sempurna = 2 Jawaban salah = 1 Tidak menjawab = 0
			Benda akan kembali ketempat semula, karena besar gaya yang di berikan ke arah kiri sama dengan besarnya gaya yang diberikan ke arah kanan. Hal ini sama halnya $F_{aksi} = - F_{reaksi}$	
Representasi Verbal	5.	Sebutkan penerapan masing-masing hukum I, II, dan III newton dengan benar!	<ul style="list-style-type: none"> • Saat kendaraan yang melaju cepat, tiba-tiba berhenti mendadak • Saat mendorong lemari • Saat berenang tangan atlet mendorong air ke belakang dan badan atlet terdorong kedepan 	Jawaban benar dan lengkap = 5 Jawaban benar = 4 Jawaban cukup sempurna = 3 Jawaban kurang sempurna = 2 Jawaban salah = 1 Tidak menjawab = 0

PENILAIAN SOAL

Evaluasi RPP Pertemuan Kedua

Klasifikasi Soal	No	Uraian Soal	Kunci Jawaban	Skor
Representasi Verbal	1.	Setelah pembelajaran pada materi ini, sebut dan jelaskan jenis-jenis gaya beserta rumusnya !	<ul style="list-style-type: none"> • Gaya Normal : merupakan gaya yang tegak lurus dengan permukaan yang tertindih atau gaya yang dilakukan permukaan yang tertindih pada permukaan yang menindih . $N = m \cdot g$ • Gaya Berat : merupakan gaya tarik gravitasi kearah bawah yang dialami benda tersebut. $w = m \cdot g$ • Gaya Gesek : merupakan gaya yang melawan pergeseran benda. $f = \mu \cdot N$ • Gaya Tegangan Tali : merupakan gaya yang bekerja pada tali, kawat maupun kabel. $T = m \cdot a$ 	Jawaban benar dan lengkap = 5
				Jawaban benar = 4
				Jawaban cukup sempurna = 3
				Jawaban kurang sempurna = 2
				Jawaban salah = 1
Tidak menjawab = 0				
Representasi Gambar	2.	Gambarkan arah gaya pada masing-masing jenis gaya : a. pada bidang lurus b. pada bidang miring	<ul style="list-style-type: none"> • Gaya Normal <div style="text-align: center;">  </div> • Gaya Berat <div style="text-align: center;">  </div> 	Jawaban benar dan lengkap = 5
				Jawaban benar = 4
				Jawaban cukup sempurna = 3
				Jawaban kurang sempurna = 2
				Jawaban salah = 1
Tidak menjawab = 0				

			<ul style="list-style-type: none"> • Gaya Gesek  • Gaya Tegangan Tali  	
Representasi Grafik	3.	Buatlah grafik hubungan massa dengan gaya gesek !		Jawaban benar dan lengkap = 5 Jawaban benar = 4 Jawaban cukup sempurna = 3 Jawaban kurang sempurna = 2 Jawaban salah = 1 Tidak menjawab = 0

Representasi Matematik dan Representasi Grafik	4.	Perhatikan tabel di bawah ini :	Jawab : $f = \mu \cdot N$ $f_1 = \mu \cdot N = 2 \cdot (0,1 \cdot 10) = 2 \text{ N}$ $f_2 = \mu \cdot N = 2 \cdot (0,2 \cdot 10) = 4 \text{ N}$ $f_3 = \mu \cdot N = 2 \cdot (0,3 \cdot 10) = 6 \text{ N}$ $f_4 = \mu \cdot N = 2 \cdot (0,4 \cdot 10) = 8 \text{ N}$ $f_5 = \mu \cdot N = 2 \cdot (0,5 \cdot 10) = 10 \text{ N}$	Jawaban benar dan lengkap = 5 Jawaban benar = 4 Jawaban cukup sempurna = 3 Jawaban kurang sempurna = 2 Jawaban salah = 1 Tidak menjawab = 0																											
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">No</th> <th style="width: 20%;">Massa (g)</th> <th style="width: 10%;">Gaya gesek (N)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>100</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>200</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>300</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>400</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>500</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>Berapakah gaya gesek benda tersebut apabila koefisien geseknya 2 dan $g = 10 \text{ m/s}^2$! gambarkan grafik hubungan massa dengan gaya gesek benda tersebut !</p>	No	Massa (g)	Gaya gesek (N)	1	100		2	200		3	300		4	400		5	500		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <caption>Data points from the graph</caption> <thead> <tr> <th>m (kg)</th> <th>F_{ges} (N)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0,2</td><td>4</td></tr> <tr><td>0,3</td><td>6</td></tr> <tr><td>0,4</td><td>8</td></tr> <tr><td>0,5</td><td>10</td></tr> </tbody> </table>	m (kg)	F _{ges} (N)	0,1	2	0,2	4	0,3	6	0,4	8
No	Massa (g)	Gaya gesek (N)																													
1	100																														
2	200																														
3	300																														
4	400																														
5	500																														
m (kg)	F _{ges} (N)																														
0,1	2																														
0,2	4																														
0,3	6																														
0,4	8																														
0,5	10																														

Lampiran L. Uji Homogenitas

Data yang digunakan dalam uji homogenitas ini adalah nilai ujian pada pokok bahasan sebelumnya, yaitu materi gerak melingkar siswa kelas X MIA SMAN Pakusari tahun ajaran 2018/2019.

Daftar Nilai Siswa Kelas X

No	KELAS									
	X MIPA 1		X MIPA 2		X MIPA 3		X MIPA 4		X MIPA 5	
	Responden	Nilai								
1	AM	85	ARH	82	ARAKP	90	ATH	90	AF	88
2	ANA	95	AEW	83	AH	90	AW	88	AHAH	88
3	ATSW	85	AN	87	AA	88	ADNS	89	AJAF	87
4	AF	85	BS	90	APAC	90	DFQA	88	APN	87
5	ASM	95	DAF	90	ABW	88	DD	96	DD	86
6	ANP	85	DK	81	AS	89	EDP	88	DAA	86
7	DRH	87	DAP	85	BPP	88	FAFM	88	DA	80
8	DM	85	DH	83	DHN	89	FIR	88	ECA	86
9	DAW	85	DAF	85	DPP	79	GAH	88	FHM	86
10	EPW	85	FF	83	DKP	88	HP	88	FS	89
11	FSR	78	FDF	85	DRW	90	KBAN	90	HF	87
12	FNA	85	F	90	DAF	90	LAS	87	IG	85
13	HFRL	85	FC	96	EPG	88	LS	87	IH	82
14	HRMP	80	GSP	90	FAW	90	MRA	88	IF	85
15	IA	90	H	79	HAP	89	MJ	89	IRA	85
16	MDA	85	IDK	90	IGHA	80	MNH	88	LW	87
17	MRF	85	LW	85	IY	89	MRR	88	LS	84
18	MRBA	85	LF	90	KR	79	NKA	95	MNILM	89
19	MDL	85	MAA	85	MFS	88	NA	80	MVA	82
20	MAH	87	MA	85	MRM	88	NR	88	MHM	85

21	MTF	85	MZA	90	MF	89	PM	96	MF	85
22	NM	85	NAS	85	MIE	85	R	86	MF	87
23	ODNA	95	RDDF	90	NSR	86	RCP	89	MRMP	85
24	PS	85	RADD	85	RJY	90	SUH	87	NEAP	88
25	RRSH	78	SM	79	REENP	86	SA	88	NDA	81
26	RDJ	94	SJ	88	RWR	89	SF	86	PMAC	89
27	RAF	82	SB	88	RSF	90	SAME	79	RS	88
28	RRP	86	SA	90	SD	90	TR	88	SAC	87
29	SNS	84	SF	85	SN	85	WAT	86	SDA	83
30	SBH	84	SW	85	SMM	80	YMR	86	SDL	88
31	VMF	90	TAS	90	UD	88	YS	88	SFM	80
32	YA	83	VDN	90	VWAD	79	-	-	SYK	87
33	-	-	YDBK	85	YA	88	-	-	UT	86
34	-	-	-	-	-	-	-	-	YK	88
RATA-RATA		85,88		86,48		87,12		88,06		85,76

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah data sampel yang diperoleh dari populasi varian sama atau tidak, dilakukan dengan menggunakan software SPSS 23 dengan menggunakan Uji **One-way ANOVA** dengan prosedur sebagai berikut :

1. Membuka lembar kerja **Variable View**, kemudian membuat dua variabel data pada lembar tersebut.
 - a. Variabel Pertama : Kelas
Tipe Data : Numeric, width 8, Decimal places 0
 - b. Variabel kedua : Nilai
Tipe data : Numeric, width 8, Decimal places 0
 - c. Untuk variabel kelas, pada kolom **Values** di klik, kemudian akan keluar tampilan **Value Labels**,
 - Pada **Bans Value** diisi 1 kemudian **Value Label** diisi X- MIPA 1, lalu klik **Add**
 - Pada **Bans Value** diisi 2 kemudian **Value Label** diisi X- MIPA 2, lalu klik **Add**
 - Pada **Bans Value** diisi 3 kemudian **Value Label** diisi X- MIPA 3, lalu klik **Add**
 - Pada **Bans Value** diisi 4 kemudian **Value Label** diisi X- MIPA 4, lalu klik **Add**
 - Pada **Bans Value** diisi 5 kemudian **Value Label** diisi X- MIPA 5, lalu klik **Add**
2. Memasukkan semua data pada **Data View**
3. Dari baris menu
 - a. Pilih menu **Analyze**, pilih sub menu **Compare Means**
 - b. Pilih menu **One-Way ANOVA**, klik variabel nilai pindahkan ke **Dependent List**, klik variabel kelas pindahkan **Factor List**.
 - c. Kemudian klik **Options**
 - d. Pada **Statistics**, pilih **Descriptive** dan **Homogeneity of variance test**, lalu klik **Continue**.
 - e. Klik **OK**.

Data yang dihasilkan seperti dibawah ini :

Descriptives

Nilai

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
X MIPA 1	32	85,88	4,225	,747	84,35	87,40	78	95
X MIPA 2	33	86,48	3,768	,656	85,15	87,82	79	96
X MIPA 3	33	87,12	3,595	,626	85,85	88,40	79	90
X MIPA 4	31	88,06	3,425	,615	86,81	89,32	79	96
X MIPA 5	34	85,76	2,487	,427	84,90	86,63	80	89
Total	163	86,64	3,595	,282	86,09	87,20	78	96

Test of Homogeneity of Variances

Nilai

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,822	4	158	,127

Output Test of Homogeneity of Varians

Pedoman dalam pengambilan keputusan:

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

Pada output SPSS, dapat dilihat **Sig.** pada tabel **Test of Homogeneity of Variances**. Dari data yang diperoleh didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,127, nilai signifikansi tersebut lebih besar dari pada taraf nyata (0,05) atau dapat dituliskan $0,127 > 0,05$. Jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan di atas maka dapat disimpulkan bahwa varians data kelas X MIPA1, X MIPA 2, X MIPA 3, X MIPA 4, dan X MIPA 5 SMAN Pakusari H_0 diterima dan H_a ditolak yang artinya bersifat homogen, sehingga uji anova dapat dilanjutkan.

ANOVA

Nilai

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	116,116	4	29,029	2,320	,059
Within Groups	1977,246	158	12,514		
Total	2093,362	162			

Output SPSS di atas memberikna nilai Sig. $0,059 > 0,05$, jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan di atas maka dapat disimpulkan bahwa varian data kelas X MIPA 1, X MIPA 2, X MIPA 3, X MIPA 4, dan X-MIPA 5 SMAN Pakusari bersifat homogen. Selanjutnya, dilakukan *cluster random sampling* untuk menetapkan kelas yang digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah dilakukan *cluster random sampling* ditetapkan kelas X MIPA 4 sebagai kelas eksperimen dan X MIPA 2 sebagai kelas kontrol.

Lampiran M. Rekapitulasi Nilai *Posttest* Setiap Kemampuan Representasi Siswa

No	Nama	Nilai Kelas X MIPA 4 (Eksperimen)				Nama	Nilai Kelas X MIPA 2 (Kontrol)			
		<i>Post-Test</i>					<i>Post-Test</i>			
		Verbal	Matematik	Grafik	Gambar		Verbal	Matematik	Grafik	Gambar
1	ATH	87	87	80	80	ARH	93	40	40	64
2	AW	93	87	88	76	AEW	87	70	52	88
3	ADNS	100	77	76	68	AN	70	70	60	52
4	DFQA	83	53	72	72	BS	77	93	60	80
5	DD	100	100	88	92	DAF	87	97	88	76
6	EDP	77	97	96	76	DK	67	73	72	52
7	FAFM	87	77	92	92	DAP	100	87	80	88
8	FIR	100	97	100	72	DH	87	57	60	80
9	GAH	87	97	96	68	DAF	93	87	72	92
10	HP	93	93	88	76	FF	83	57	52	52
11	KBAN	83	67	72	80	FDF	70	77	40	88
12	LAS	100	73	84	68	F	77	67	40	64
13	LS	93	63	100	92	FC	100	87	92	92
14	MRA	77	93	96	80	GSP	83	67	80	80
15	MJ	80	80	100	76	H	80	67	80	76

16	MNH	77	73	88	92	IDK	67	77	64	80
17	MRR	87	67	88	72	LW	87	43	60	52
18	NKA	100	97	100	80	LF	80	77	68	76
19	NA	100	53	76	80	MAA	87	73	68	52
20	NR	87	53	96	80	MA	87	77	64	76
21	PM	93	97	100	72	MZA	93	50	92	88
22	R	100	87	92	92	NAS	80	77	80	72
23	RCP	87	97	88	80	RDDF	77	87	84	52
24	SUH	80	80	80	92	RADD	70	43	56	68
25	SA	93	77	84	80	SM	93	93	88	88
26	SF	87	87	76	76	SJ	77	53	56	80
27	SAME	77	83	76	92	SB	80	87	76	76
28	TR	77	97	84	80	SA	77	100	80	88
29	WAT	93	73	80	80	SF	80	67	76	84
30	YMR	97	97	100	76	SW	93	83	52	80
31	YS	83	80	100	88	TAS	100	57	84	76
32	-	-	-	-	-	VDN	77	67	84	48
33	-	-	-	-	-	YDBK	87	87	72	52

Jumlah Soal : Verbal : 6 Matematik : 6 Grafik : 5 Gambar : 5

Lampiran N. Langkah Analisis Data *Post-Test*

Data *Post-Test* tiap representasi (Verbal, Matematik, Grafik, Gambar) dianalisis dengan menggunakan aplikasi SPSS 23. Pertama data dilakukan uji normalitas dengan menggunakan uji one simple Kolmogrov Smirnov, bila data normal dan memenuhi syarat dilanjutkan dengan uji independent sample t tes. Apabila data tidak normal, dilanjutkan dengan menggunakan uji 2 Independent Sample T-Test. Langkah Langkah analisis sebagai berikut :

UJI NORMALITAS

- a. Membuka lembar kerja variabel view pada SPSS 23, kemudian membuat dua variabel data pada *sheet* tersebut.
 1. Variabel pertama : Kelas Eksperimen (Numeric, width 8, decimal 0, measure scale)
 2. Variabel kedua : Kelas Kontrol (Numeric, width 8, decimals 0, measure scale)
- b. Masukkan semua data pada data View
- c. Pada toolbar menu
 1. Pilih menu nu **Analyze** → **Nonparametric Test** → **Legacy dialogs** → **1-sample K-S**
 2. Klik variabel **kelas eksperimen**, pindahkan ke **test variable list** dan klik variabel **kelas control** pindahkan ke **test variable list** → options
 3. Pada statistic → centang **descriptive** → **continue**
 4. Pada test distribution → centang **normal** → **OK**.

UJI T

• UJI INDEPENDENT T-TEST

- a. Membuka lembar kerja variable view pada SPSS 23, kemudian membuat dua variabel data pada *sheet* tersebut.
 1. Variabel pertama : Nilai representasi (Numeric, width 8, decimal 0, measure scale)

2. Variabel kedua : Kelas (Numeric, width 8, decimal 0, measure nominal value diisi dengan keterangan 1 : kelas eksperimen ; 2 : kelas kontrol)
- b. Memasukkan semua data pada Data View
 - c. Dari toolbar menu
 1. Pilih menu **Analyze** → **Compare Means**
 2. Pilih menu **Independent Samples t test**, masukkan variabel **nilai representasi** pada kolom **variable**, dan variabel **kelas** dipindahkan ke kolom **grouping variable**. Isikan 1 pada **group 1** dan isikan 2 pada **group 2**. Selanjutnya klik **OK**.

- **UJI 2 INDEPENDENT SAMPLE T-TEST**

Pedoman pengambilan keputusan yang dijadikan acuan dalam Uji Mann Whitney sebagai berikut:

1. Jika nilai Asymp. Sig. (2-tailed) < 0,05, maka H_a diterima.
 2. Jika nilai Asymp. Sig. (2-tailed) > 0,05, maka H_a ditolak.
- a. Membuka lembar kerja Variable View pada SPSS 23, kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja tersebut.
 1. Variabel pertama : Nilai (Numeric, width 8, decimal places 0)
 2. Variabel kedua: Kelas (Numeric, width 8, decimal places 0, value 2 yaitu: 1 = eksperimen; 2 = kontrol)
 - b. Memasukkan semua data pada Data View
 - c. Dari baris menu
 1. Pilih menu **Analyze** → **Nonparametric Test**
 2. Pilih menu **2 Independent Samples T-Test**, kemudian masukkan variabel **nilai representasi** pada kolom **variable**, dan **kelas** pada kolom **grouping variable**. Kemudian isi **group 1** dengan 1 dan **group 2** dengan 2. Selanjutnya klik **OK**.

Lampiran O. Hasil Analisis Data *Posttest*

A. Kemampuan Representasi Verbal

Hasil analisis data representasi verbal sebagai berikut :

UJI NORMALITAS

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Eksperimen_Verbal	31	88,97	8,216	77	100
Kontrol_Verbal	33	83,21	9,283	67	100

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Eksperimen_Ve rbal	Kontrol_Verbal
N		31	33
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	88,97	83,21
	Std. Deviation	8,216	9,283
	Most Extreme Differences		
	Absolute	,143	,120
	Positive	,143	,120
	Negative	-,140	-,113
Test Statistic		,143	,120
Asymp. Sig. (2-tailed)		,107 ^c	,200 ^{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.

Berdasarkan hasil uji normalitas data tersebut dapat diketahui bahwa hasil rata-rata kemampuan representasi verbal siswa terdistribusi normal dapat dilihat dari test statistic dan asymp. Sig. (2-tailed). Pada kelas eksperimen test statistic yaitu 0,143 dengan asymp. Sig. (2-tailed) yaitu $0,107 > 0,05$. Sedangkan pada kelas kontrol memperoleh nilai pada test statistic yaitu 0,120 dengan asymp. Sig. (2-tailed) yaitu $0,200 > 0,05$, dapat dikatakan dari hasil data tersebut bahwa H_0 diterima dan H_a ditolak. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa berdistribusi normal, sehingga Uji T menggunakan Uji *Independent sample t-test*.

UJI T

Group Statistics

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai_Verbal	eksperimen	31	88,97	8,216	1,476
	kontrol	33	83,21	9,283	1,616

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_ Verbal	Equal variances assumed	,239	,627	2,620	62	,011	5,756	2,197	1,364	10,147
	Equal variances not assumed			2,630	61,789	,011	5,756	2,188	1,381	10,130

Berdasarkan hasil uji independent sample t-test nilai F hitung levene's test sebesar 0,239 dengan signifikansi 0,627 > 0,05 data dikatakan homogen, maka analisis independent sample t-test menggunakan asumsi equal variances assumed. Nilai t pada variances assumed adalah 2,620 dengan signifikansi (2-tailed) 0,011. Pengujian hipotesis menggunakan pihak kanan, sehingga nilai signifikansi (1-tailed) 0,0055. Nilai $p(\text{sig}) \leq 0,05$, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Berdasarkan data tersebut, dapat dikatakan bahwa ada pengaruh yang signifikan antara kemampuan representasi verbal pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Oleh karena itu, maka rumusan masalah dapat dijawab, yaitu ada pengaruh yang signifikan dengan menggunakan model *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi verbal siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA.

B. Kemampuan Representasi Matematik

Hasil analisis data representasi matematik sebagai berikut :

UJI NORMALITAS

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Eksperimen_Matematik	31	81,90	14,295	53	100
Kontrol_Matematik	33	72,55	16,045	40	100

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Eksperimen_Matematik	Kontrol_Matematik
N		31	33
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	81,90	72,55
	Std. Deviation	14,295	16,045
Most Extreme Differences	Absolute	,145	,122
	Positive	,113	,076
	Negative	-,145	-,122
Test Statistic		,145	,122
Asymp. Sig. (2-tailed)		,096 ^c	,200 ^{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.

Berdasarkan hasil uji normalitas data tersebut dapat diketahui bahwa hasil rata-rata kemampuan representasi matematik siswa terdistribusi normal dapat dilihat dari test stastistic dan asymp. Sig. (2-tailed). Pada kelas eksperimen test statistic yaitu 0,145 dengan asymp. Sig. (2-tailed) yaitu 0,096 > 0,05. Sedangkan pada kelas kontrol memperoleh nilai pada test statistic yaitu 0,122 dengan asymp. Sig. (2-tailed) yaitu 0,200 > 0,05, dapat dikatakan dari hasil data tersebut bahwa H₀ diterima dan H_a ditolak. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa berdistribusi normal, sehingga Uji T menggunakan Uji *Independent sample t-test*.

UJI T

Group Statistics

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai_Matematik	eksperimen	31	81,90	14,295	2,568
	kontrol	33	72,55	16,045	2,793

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_Matematik	,284	,596	2,458	62	,017	9,358	3,808	1,746	16,969	
			2,467	61,834	,016	9,358	3,794	1,774	16,942	

Berdasarkan hasil uji independent sample t-test nilai F hitung levene's test sebesar 0,284 dengan signifikansi 0,596 > 0,05 data dikatakan homogen, maka analisis independent sample t-test menggunakan asumsi equal variances assumed. Nilai t pada variances assumed adalah 2,458 dengan signifikansi (2-tailed) 0,017. Pengujian hipotesis menggunakan pihak kanan, sehingga nilai signifikansi (1-tailed) 0,00425. Nilai $p(\text{sig}) \leq 0,05$, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Berdasarkan data tersebut, dapat dikatakan bahwa ada pengaruh yang signifikan antara kemampuan representasi matematik pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Oleh karena itu, maka rumusan masalah dapat dijawab, yaitu ada pengaruh yang signifikan dengan menggunakan model *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi matematik siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA.

C. Kemampuan Representasi Grafik

Hasil analisis data representasi grafik sebagai berikut :

UJI NORMALITAS

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Eksperimen_Grafik	31	88,26	9,349	72	100
Kontrol_Grafik	33	68,85	15,092	40	92

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Eksperimen_Grafik	Kontrol_Grafik
N		31	33
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	88,26	68,85
	Std. Deviation	9,349	15,092
Most Extreme Differences	Absolute	,151	,134
	Positive	,105	,085
	Negative	-,151	-,134
Test Statistic		,151	,134
Asymp. Sig. (2-tailed)		,069 ^c	,143 ^c

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.

Berdasarkan hasil uji normalitas data tersebut dapat diketahui bahwa hasil rata-rata kemampuan representasi grafik siswa terdistribusi normal dapat dilihat dari test statistic dan asymp. Sig. (2-tailed). Pada kelas eksperimen test statistic yaitu 0,151 dengan asymp. Sig. (2-tailed) yaitu 0,069 > 0,05. Sedangkan pada kelas kontrol memperoleh nilai pada test statistic yaitu 0,134 dengan asymp. Sig. (2-tailed) yaitu 0,143 > 0,05, dapat dikatakan dari hasil data tersebut bahwa H₀ diterima dan H_a ditolak. Berdasarkan data tersebut, dapat diketahui bahwa berdistribusi normal, sehingga Uji T menggunakan Uji *Independent sample t-test*.

UJI T

Group Statistics

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai_Grafik	eksperimen	31	88,26	9,349	1,679
	kontrol	33	68,85	15,092	2,627

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_Grafik	Equal variances assumed	8,851	,004	6,138	62	,000	19,410	3,162	13,088	25,731
	Equal variances not assumed			6,225	53,891	,000	19,410	3,118	13,158	25,661

Berdasarkan hasil uji independent sample t-test nilai f hitung levene's test sebesar 8,851 dengan signifikansi $0,004 < 0,05$ data dikatakan tidak homogen, maka analisis independent sample t-test menggunakan asumsi equal not variances assumed. Nilai t pada variances assumed adalah 6,225 dengan signifikansi (2-tailed) $0,000 < 0,05$ Pengujian hipotesis menggunakan pihak kanan, sehingga nilai signifikansi (1-tailed) 0,000. Nilai $p(\text{sig}) \leq 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Berdasarkan data tersebut, dapat dikatakan bahwa ada pengaruh yang signifikan antara kemampuan representasi grafik pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Oleh karena itu, maka rumusan masalah dapat dijawab, yaitu ada pengaruh yang signifikan dengan menggunakan model *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi grafik siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA

D. Kemampuan Representasi Gambar

Hasil analisis data representasi gambar sebagai berikut :

UJI NORMALITAS

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Eksperimen_Gambar	31	80,00	7,866	68	92
Kontrol_Gambar	33	73,09	14,187	48	92

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Eksperimen_Gambar	Kontrol_Gambar
N		31	33
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	80,00	73,09
	Std. Deviation	7,866	14,187
	Most Extreme Differences		
	Absolute	,242	,218
	Positive	,242	,174
	Negative	-,162	-,218
Test Statistic		,242	,218
Asymp. Sig. (2-tailed)		,000 ^c	,000 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

Berdasarkan hasil uji normalitas data tersebut dapat diketahui bahwa hasil rata-rata kemampuan representasi gambar siswa tidak terdistribusi normal dapat dilihat dari test stastistic dan asymp. Sig. (2-tailed). Pada kelas eksperimen test statistic yaitu 0,242 dengan asymp. Sig. (2-tailed) yaitu $0,000 < 0,05$. Sedangkan

pada kelas kontrol memperoleh nilai pada test statistic yaitu 0,218 dengan asymp. Sig. (2-tailed) yaitu $0,000 < 0,05$, dapat dikatakan dari hasil data tersebut bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa tidak berdistribusi normal, sehingga Uji T menggunakan Uji 2 *Independent sample t-test* atau *Mann-Whitney U test*.

UJI T

Ranks				
	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai_Gambar	ekperimen	31	36,31	1125,50
	kontrol	33	28,92	954,50
	Total	64		

Test Statistics ^a	
	Nilai_Gambar
Mann-Whitney U	393,500
Wilcoxon W	954,500
Z	-1,608
Asymp. Sig. (2-tailed)	,108

a. Grouping Variable: Kelas

Berdasarkan hasil uji 2 *independent sample t-test* atau *Mann-Whitney U* dapat diketahui output tes statistic untuk nilai asymp. Sig. (2-tailed) yaitu 0,108. Nilai $p(\text{sig}) : 0,054 \leq 0,05$, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Berdasarkan data tersebut, dapat dikatakan bahwa ada pengaruh yang signifikan antara kemampuan representasi gambar pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Oleh karena itu, maka rumusan masalah dapat dijawab, yaitu ada pengaruh yang signifikan dengan menggunakan model *Guided Inquiry* terhadap kemampuan representasi gambar siswa dalam pembelajaran hukum newton di SMA.

Lampiran P. Dokumentasi

1. Kelas Eksperimen





2. Kelas Kontrol





Lampiran Q. Surat Selesai Penelitian

	<p>PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR DINAS PENDIDIKAN SMA NEGERI PAKUSARI Jl. PB Sudirman 120 Telp. (0331) 4355227 Kode Pos : 68181 Pakusari email sekolah: sman_pakusari@yahoo.co.id ; website:www.smanpakusari.sch.id</p> <hr/> <p>JEMBER</p>
<p>SURAT KETERANGAN Nomor : 421/834 /101.6.5.15/2019</p>	
Yang bertanda tangan di bawah ini :	
Nama :	AHMAD ROSIDI, S.Pd. M Pd
NIP :	19650309 198902 1 002
Jabatan :	Kepala Sekolah
Instansi/Sekolah :	SMA Negeri Pakusari
Menerangkan bahwa :	
Nama :	DWI ANNISA
NIM :	150210102003
Program Studi :	Pendidikan Fisika
Jurusan :	Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas :	FKIP – Universitas - Jember
Telah selesai melaksanakan penelitian di SMA Negeri Pakusari mulai tanggal 11 Februari 2019 sampai 8 Maret 2019 untuk memperoleh data guna penyusunan tugas akhir skripsi dengan Judul " Perbedaan antara Model Pembelajaran Guided Inquiry dengan Model Kooperatif Tipe STAD Terhadap Kemampuan Multirepresentasi pada Materi Hukum Newton di SMA"	
Demikian surat keterangan ini, dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.	
 <p>Maret 2019 Kepala SMA Negeri Pakusari</p> <p>AHMAD ROSIDI, S.Pd.M.Pd NIP:19650309198902 1 002</p>	