



**PENGARUH LKS BERBASIS *SCIENTIFIC REASONING*  
TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS  
DAN HASIL BELAJAR SISWA MAN  
DI JEMBER**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Wiena Olivia Safitri  
NIM 150210102042**

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



**PENGARUH LKS BERBASIS *SCIENTIFIC REASONING*  
TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS  
DAN HASIL BELAJAR SISWA MAN  
DI JEMBER**

**SKRIPSI**

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

Oleh:

**Wiena Olivia Safitri  
NIM 150210102042**

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

## PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang serta sholawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW, dengan segala ketulusan dan keikhlasan kupersembahkan karyaku sebagai rasa cinta kasih dan perwujudan tanggung jawabku kepada.

1. Kedua orang tuaku, Ibu Sriyana dan Bapak Untung Wienarno. Terima kasih atas kasih sayang, doa serta dukungan yang selalu tercurah demi masa depan dan kelancaranku dalam menuntut ilmu.
2. Bapak Ibu dosen dan Bapak Ibu guru sejak SD sampai SMA yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya dengan penuh kesabaran dan keikhlasan.
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang kubanggakan.

**MOTTO**

“Sungguh pada hari ini aku memberi balasan kepada mereka, karena kesabaran mereka; sungguh mereka itulah orang-orang yang memperoleh kemenangan.

(terjemahan Surat *Al-Mu'minun* ayat 111) <sup>\*)</sup>



<sup>\*)</sup> Departemen Agama Republik Indonesia. 2008. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: CV Penerbit Diponegoro.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wiena Olivia Safitri

NIM : 150210102042

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul **“Pengaruh LKS Berbasis *Scientific Reasoning* terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa MAN di Jember”** adalah benar benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, Januari 2019

Yang menyatakan,

Wiena Olivia Safitri  
NIM 150210102042

**SKRIPSI**

**PENGARUH LKS BERBASIS *SCIENTIFIC REASONING* TERHADAP  
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR  
SISWA MAN DI JEMBER**

Oleh

**Wiena Olivia Safitri  
NIM 150210102042**

Pembimbing

**Dosen Pembimbing Utama : Drs. Subiki, M. Kes  
Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Supeno, S.Pd., M.Si**

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “**Pengaruh LKS Berbasis *Scientific Reasoning* terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa MAN di Jember**” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

hari, tanggal : Selasa, 29 Januari 2019

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

**Drs. Subiki, M.Kes.**

NIP 19630725 199402 1 001

**Dr. Supeno, S.Pd., M.Si.**

NIP 19741207 199903 1 002

Anggota 1,

Anggota 2,

**Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.**

NIP. 19650713 199003 1 002

**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 LKS Berbasis *Scientific Reasoning* terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa MAN di Jember;** Wiena Olivia Safitri; 150210102042; 2019; 45 halaman; Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Kurikulum 2013 didasarkan pada pendekatan ilmiah. Pendekatan ilmiah ini bertujuan untuk mengembangkan kemampuan bernalar siswa, dengan harapan kemampuan intelektual terutama keterampilan berpikir kritis siswa dapat tereksplorasi dengan baik. Selanjutnya dengan menggunakan penalaran ilmiah diharapkan mampu membentuk kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu masalah secara sistematis, dapat mengembangkan karakter yang dimiliki oleh siswa tersebut, dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Untuk itu dibutuhkan suatu bahan ajar yang menunjang dalam proses pembelajaran yaitu dengan LKS berbasis *scientific reasoning*.

Tujuan dari penelitian ini adalah (1) mendeskripsikan keterampilan berpikir kritis siswa MAN di Jember setelah menggunakan LKS berbasis *scientific reasoning*, (2) mengkaji pengaruh LKS berbasis *scientific reasoning* terhadap hasil belajar siswa MAN di Jember, (3) mengetahui respons/tanggapan siswa MAN di Jember terhadap LKS berbasis *scientific reasoning*.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *true eksperimental* dengan desain penelitian *post test only control design*. Penelitian ini dilakukan di MAN 1 Jember pada semester ganjil tahun ajaran 2018/2019 di kelas X MIPA. Sebelum pengambilan sampel, terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas dengan ANOVA (*Analysis of Variance*), dan data yang diperoleh bahwa populasi bersifat homogen. Selanjutnya dilakukan *cluster random sampling* untuk menetapkan kelas yang akan digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah dilakukan *cluster random sampling* ditetapkan kelas X MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIPA 2 sebagai kelas kontrol. Pada kelas eksperimen akan diberikan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* sedangkan untuk kelas



kontrol diberikan LKS dari sekolah. Metode pengumpulan data meliputi tes tulis, angket, wawancara, dan dokumentasi. Sumber data berdasarkan *post-test* dan penyebaran angket kepada siswa.

Keterampilan berpikir kritis siswa terhadap Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* pada materi Hukum Newton tentang Gerak diperoleh dengan memberikan *post-test* kepada siswa setelah kegiatan belajar mengajar selesai pada kelas eksperimen. Selanjutnya diperoleh rata-rata nilai keterampilan berpikir kritis siswa sebesar 88,1. Hal tersebut berarti keterampilan berpikir kritis siswa dalam kategori sangat tinggi sesuai dengan rentang klarifikasi kualitas keterampilan berpikir kritis menurut Arikunto (2003) yaitu 81 – 100. Data hasil belajar diperoleh dari nilai *post-test* yang dilakukan oleh siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Selanjutnya data tersebut dihitung dengan menggunakan uji *Independent Sample T-Test*. Diperoleh data bahwa nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Berdasarkan pedoman jika  $0,000 \leq 0,05$  maka hipotesis nihil ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima. Sehingga ada pengaruh yang signifikan antara hasil belajar siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol ( $\mu E \neq \mu k$ ).

Data respons siswa terhadap Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* pada materi hukum Newton diperoleh melalui angket respon kepada siswa yang diberikan peneliti setelah menyelesaikan seluruh kegiatan pembelajaran. Data respons siswa terhadap Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* pada materi Hukum Newton tentang Gerak telah mencapai 71,5 %, dalam kategori tinggi. Hal tersebut berarti siswa merespon dengan baik Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* pada materi Hukum Newton tentang Gerak.

Berdasarkan analisis data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa, (1) keterampilan berpikir kritis siswa setelah menggunakan LKS berbasis *scientific reasoning* mencapai 88,1 %, dalam kategori “sangat tinggi”, (2) Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran Fisika di MAN, dan (3) respons siswa terhadap LKS berbasis *scientific reasoning* mencapai 71,5 %. Hal tersebut dapat dikatakan bahwa siswa merespon dengan baik LKS tersebut.

## PRAKATA

Puji syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat, taufik dan karunia-Nya, sehingga skripsi yang berjudul “Pengaruh LKS Berbasis *Scientific Reasoning* terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa MAN di Jember” dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

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

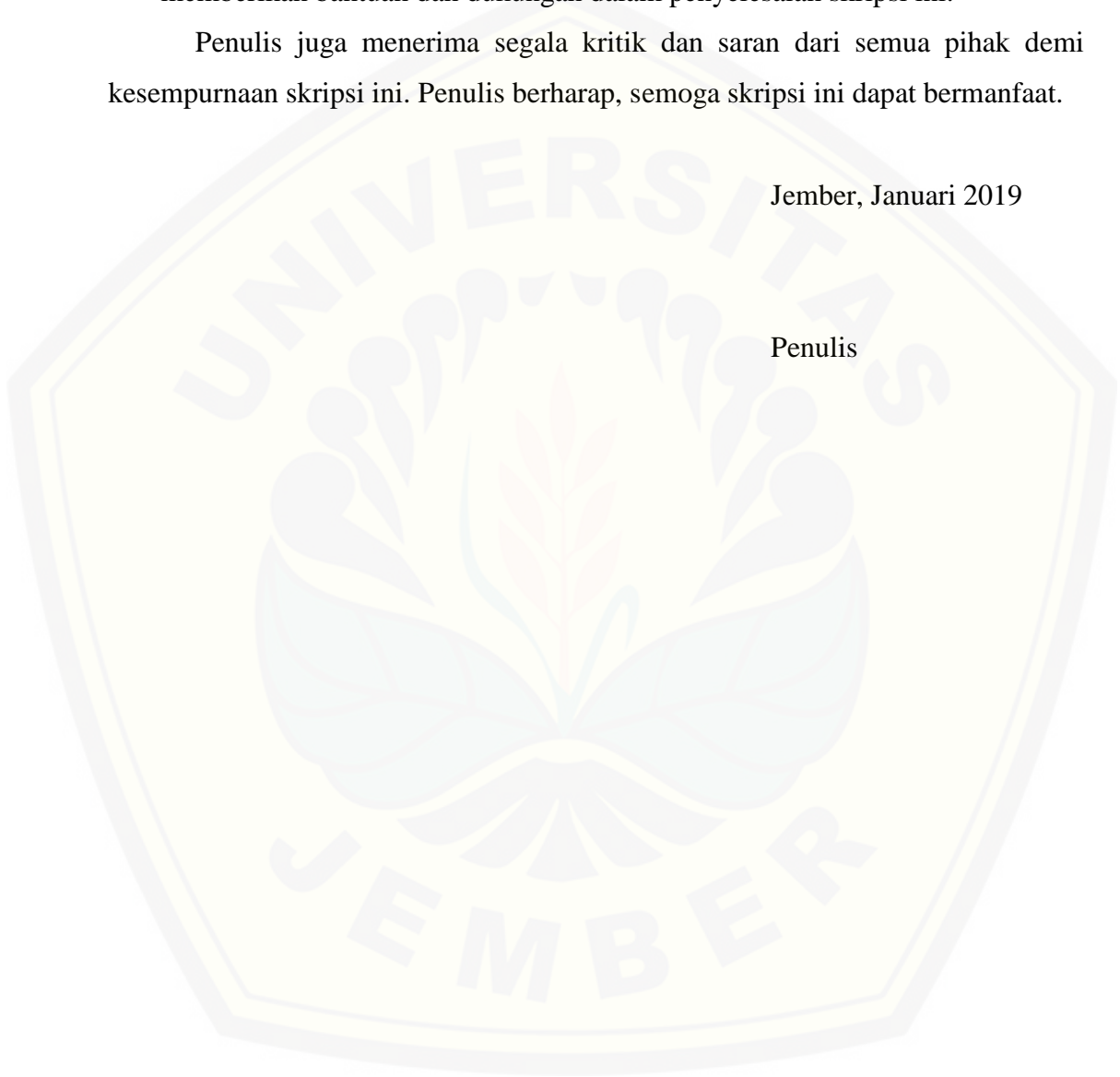
1. Bapak Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah memberikan surat pengantar izin permohonan penelitian;
2. Ibu Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes, selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah menyetujui pengajuan judul dan pembimbingan skripsi;
3. Bapak Drs. Bambang Supriadi, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memfasilitasi dalam izin melaksanakan skripsi;
4. Bapak Drs. Subiki, M.Kes. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Dr. Supeno, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan pengarahan demi terselesainya penulisan skripsi ini;
5. Bapak Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si. selaku Dosen Penguji Utama dan Ibu Dr. Sri Astutik, M.Si. selaku dosen penguji Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikirannya guna memberikan pengarahan demi terselesainya penulisan skripsi ini;
6. Bapak Drs. Anwaruddin, M.Si selaku kepala MAN 1 Jember yang telah memberikan izin penelitian;

7. Bapak Drs. Satiman, M.Si dan Ibu Sofia Ratnaningsih, S.Pd selaku guru mata pelajaran fisika MAN 1 Jember yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian;
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

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

Jember, Januari 2019

Penulis



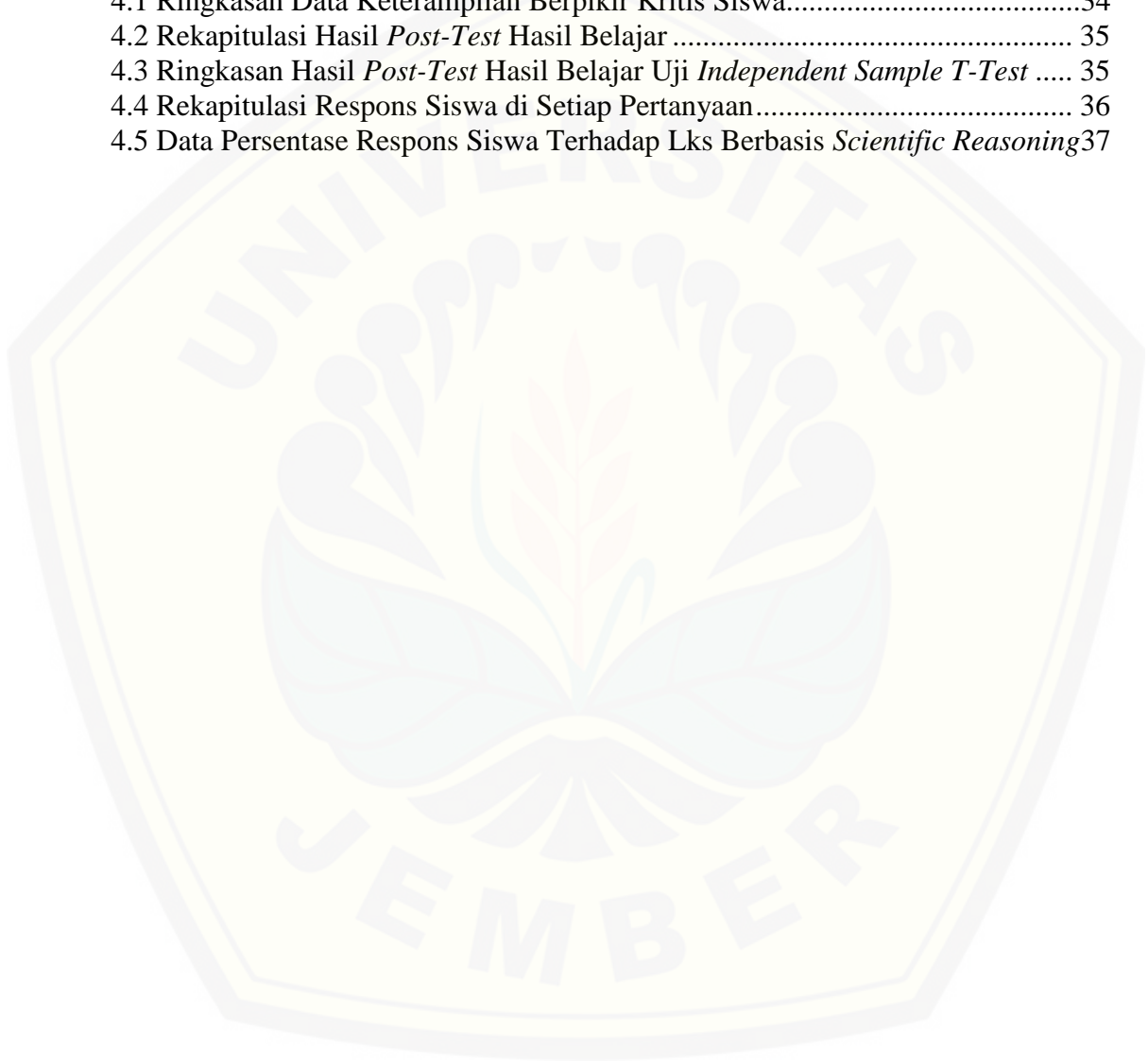
DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN BIMBINGAN.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Pembelajaran Fisika .....	6
2.2 Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis <i>Scientific Reasoning</i> .....	7
2.2.1 Lembar Kerja Siswa (LKS) .....	7
2.2.2 Penalaran Ilmiah ( <i>Scientific Reasoning</i> ) .....	11
2.3 Keterampilan Berpikir Kritis .....	13
2.4 Hasil Belajar.....	16
2.5 Materi penelitian : Hukum Newton tentang Gerak.....	18
2.5.1 Hukum I Newton .....	18
2.5.2 Hukum II Newton.....	18
2.5.3 Hukum III Newton .....	19
2.5.4 Jenis-Jenis Gaya .....	20
2.6 Hipotesis Penelitian.....	20
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>21</b>
3.1 Jenis Penelitian dan Desain Penelitian.....	21
3.1.1 Jenis Penelitian .....	21
3.1.2 Desain Penelitian .....	21
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian .....	23
3.3.1 Populasi Penelitian .....	23
3.3.2 Sampel Penelitian .....	23
3.4 Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	24
3.4.1 Variabel Penelitian .....	24
3.4.2 Definisi Operasional Variabel .....	24
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	25

3.6 Langkah - Langkah Penelitian .....	27
3.7 Teknik Analisis Data.....	30
3.7.1 Keterampilan Berpikir Kritis .....	30
3.7.2 Hasil Belajar .....	31
3.7.3 Kuesioner Respon Siswa .....	32
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>34</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	34
4.1.1 Keterampilan Berpikir Kritis .....	34
4.1.2 Hasil Belajar .....	34
4.1.3 Respons Siswa .....	36
4.2 Pembahasan.....	38
<b>BAB 5. PENUTUP.....</b>	<b>42</b>
5.1 Kesimpulan .....	42
5.2 Saran.....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>43</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>46</b>

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1 Indikator <i>Scientific Reasoning</i> .....	12
2.2 Indikator Keterampilan Berpikir Kritis .....	15
3.1 Kualitas Keterampilan Berpikir Kritis Siswa.....	30
4.1 Ringkasan Data Keterampilan Berpikir Kritis Siswa.....	34
4.2 Rekapitulasi Hasil <i>Post-Test</i> Hasil Belajar .....	35
4.3 Ringkasan Hasil <i>Post-Test</i> Hasil Belajar Uji <i>Independent Sample T-Test</i> .....	35
4.4 Rekapitulasi Respons Siswa di Setiap Pertanyaan.....	36
4.5 Data Persentase Respons Siswa Terhadap Lks Berbasis <i>Scientific Reasoning</i> .....	37





**DAFTAR LAMPIRAN**

A. Matriks Penelitian .....	46
B. Silabus Pembelajaran.....	48
C. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) .....	58
D. Jadwal Pelaksanaan Penelitian .....	80
E. Uji Homogenitas.....	81
F. Keterampilan Berpikir Kritis .....	81
G. Hasil Belajar .....	90
H. Respons Siswa.....	94
I. Kisi – Kisi Soal Post-Test Hasil Belajar Siswa .....	98
J. Dokumentasi.....	111
K. LKS Berbasis <i>Scientific Reasoning</i> .....	117
L. Surat Ijin Penelitian .....	140
M. Surat Keterangan Selesai Penelitian .....	141



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu kebutuhan pokok yang tidak dapat terlepas dari kehidupan manusia. Melalui pendidikan kita dapat mengetahui seberapa besar kemajuan suatu bangsa tersebut. Berdasarkan Undang-Undang RI No. 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional, bab 1 ayat 1 menyebutkan bahwa “pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara” (Bektiarso, 2015). Oleh sebab itu, pendidikan sangat penting bagi kehidupan manusia kedepannya.

Pendidikan yang berkualitas tidak terlepas dari kurikulum yang dijalankan pada negara tersebut. Menurut survei terbatas yang telah dilakukan oleh peneliti di Dinas Pendidikan Kota Jember bahwa kurikulum yang diterapkan di kota Jember ada 2 dua, yaitu kurikulum 2006 dan kurikulum 2013. Pada kurikulum 2006 atau biasa disebut dengan KTSP, proses pembelajarannya menekankan pada ilmu pengetahuan, sedangkan proses pembelajaran pada kurikulum 2013 berdasarkan pada pendekatan ilmiah. Pendekatan ilmiah ini bertujuan untuk mengembangkan kemampuan bernalar siswa, dengan harapan kemampuan intelektual terutama kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dapat meningkat. Selanjutnya dengan menggunakan penalaran ilmiah diharapkan mampu membentuk kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu masalah secara sistematis, sehingga dapat mengembangkan karakter yang dimiliki oleh siswa tersebut.

Kurikulum 2013 memiliki beberapa syarat penting yang harus terpenuhi oleh guru untuk menyajikan suatu materi pelajaran dalam bahan ajar atau buku ajar yang dipergunakan oleh siswa. Menurut Kurniasih dan Sani (2014), bahan ajar merupakan segala bentuk bahan, baik tertulis atau tidak tertulis yang digunakan untuk membantu guru dalam kegiatan belajar mengajar di kelas. Semua guru dituntut untuk mengembangkan bahan ajar sesuai dengan kurikulum

yang ada, dan juga mempertimbangkan kebutuhan dari siswa. Bahan ajar yang dikembangkan harus sesuai dengan karakteristik dan lingkungan sosial dari siswa. Salah satu bahan ajar yang sering digunakan guru dalam proses pembelajaran adalah Lembar Kerja Siswa (LKS), karena LKS memiliki kelebihan yaitu praktis yang di dalamnya berisi ringkasan materi, kegiatan praktikum, dan latihan soal-soal. Menurut Mustika *et al.*, (2016), lembar kerja siswa merupakan panduan siswa untuk membantu proses kegiatan belajar mengajar terutama pada kegiatan pembelajaran berupa eksperimen dan diskusi.

Berdasarkan fakta yang telah dikumpulkan oleh peneliti melalui wawancara terbatas dengan guru fisika dari beberapa sekolah di Jember, yaitu MAN 2 Jember, SMA Muhammadiyah 3 Jember, dan SMAN 4 Jember, bahwa kurikulum yang sedang diterapkan pada ketiga sekolah tersebut adalah kurikulum 2013. LKS yang sering digunakan oleh guru dalam proses kegiatan pembelajaran Fisika adalah LKS yang standar pada umumnya. LKS ini disuplai oleh penerbit tertentu, sehingga LKS yang dimiliki siswa dari sekolah satu dengan sekolah yang lainnya itu relatif sama. LKS yang diberikan kepada siswa hanya sebatas rangkuman materi, praktikum, dan latihan soal-soal, sehingga implementasi dari tujuan kurikulum 2013 dengan proses mengamati, menanya, mengolah, menyajikan, menyimpulkan, dan mencipta tidak terpenuhi. Dampak dari hal tersebut adalah hasil belajar siswa menjadi tidak maksimal, apalagi sudah menjadi label di sebagian orang bahwa ilmu fisika itu merupakan golongan ilmu pengetahuan alam yang terbilang sulit.

Mata pelajaran fisika erat kaitannya dengan berbagai gejala alam yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dan ditujukan untuk mengembangkan keterampilan bernalar, berpikir analitik, induktif dan deduktif menggunakan konsep dan prinsip fisika (Aini *et al.*, 2018). Hal tersebut selaras dengan pendapat Sarjono (2017), bahwa selain hal tersebut, fisika juga memerlukan keterampilan berpikir kritis dalam proses pembelajaran. Keterampilan berpikir kritis merupakan kemampuan yang sangat esensial, yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari, sementara itu fisika juga merupakan pelajaran yang mendasari teknologi suatu peralatan yang ada di sekitar kita. Oleh karena itu,

siswa perlu untuk dilatih berpikir kritis saat proses kegiatan pembelajaran. Apabila keterampilan berpikir kritis siswa dapat dioptimalkan, maka diharapkan hasil belajar siswa juga dapat meningkat.

Pembelajaran fisika pada kurikulum 2013 menekankan pada penalaran ilmiahnya (*scientific reasoning*). Hal tersebut dikarenakan kemampuan penalaran ilmiah membantu generasi muda menghadapi permasalahan dalam dunia nyata untuk berpikir dan menalar yang sesungguhnya (Lai & Viering, 2012). Penalaran ilmiah merupakan cara untuk berpikir kritis, karena penalaran ilmiah adalah alat yang memungkinkan seseorang untuk memperoleh pengetahuan baru dan berpikir kritis (Erlina *et al.*, 2016). Penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) merupakan kemampuan dalam menyimpulkan berdasarkan bukti-bukti yang ada. Penalaran adalah proses mendeskripsikan kesimpulan dari bukti (Steinberg, 2013). Penalaran ilmiah juga dapat berpengaruh terhadap kemampuan kognitif siswa. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Shofiyah *et al.*, (2013) yang mendefinisikan penalaran ilmiah pula sebagai kemampuan kognitif siswa dalam lima dimensi, yaitu serial *ordering reasoning* (kemampuan siswa dalam mengurutkan sekumpulan data), *theoretical reasoning* (kemampuan siswa dalam menerapkan teori untuk menginterpretasikan data), *functionality reasoning* (kemampuan siswa dalam menganalisis hubungan fungsional), *control variables* (kemampuan siswa dalam mengontrol variabel), dan *probabilistic reasoning* (kemampuan siswa dalam memprediksi berdasarkan data). Sehingga dapat dikatakan bahwa penalaran ilmiah mencakup keterampilan yang terlibat dalam penyelidikan untuk mendukung eksperimen, bukti evaluasi, dan kesimpulan (Erlina *et al.*, 2016).

Penelitian mengenai penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) ini pernah dilakukan sebelumnya oleh beberapa peneliti. Pertama dilakukan oleh Erlina *et al.*, (2016) mengenai penalaran ilmiah dalam pembelajaran fisika, dengan hasil bahwa keterampilan penalaran ilmiah melibatkan kemampuan berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika. Penalaran ilmiah ini dapat membantu proses pengambilan keputusan dalam penyelesaian masalah, sehingga dapat dikatakan pula bahwa penalaran ilmiah ini merupakan cara untuk berpikir kritis. Penelitian yang kedua dilakukan oleh Lamapaha (2017)

mengenai pengembangan lembar kerja siswa berbasis CTL berorientasi penalaran saintifik, terdapat perbedaan hasil yang signifikan berdasarkan nilai *pre-test* dan nilai *post-test* yang dilakukan oleh siswa sebelum dan sesudah menggunakan pengembangan LKS berorientasi penalaran. Hal tersebut berarti penggunaan LKS berorientasi penalaran saintifik ini berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Untuk penelitian yang ketiga, dilakukan oleh Laily *et al.*, (2018) tentang pengembangan LKS berbasis *scientific reasoning* untuk meningkatkan hasil belajar fisika. Dengan hasil bahwa LKS berbasis *scientific reasoning* tersebut telah dinyatakan valid dan efektif dalam pembelajaran fisika, selain itu LKS berbasis *scientific reasoning* juga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Berdasarkan tersebut di atas, peneliti tertarik untuk melakukan sebuah penelitian dengan judul “Pengaruh LKS Berbasis *Scientific Reasoning* terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa MAN di Jember”, pada pokok bahasan hukum Newton.

## 1.2 Rumusan Masalah

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

- a. Bagaimanakah keterampilan berpikir kritis siswa MAN di Jember setelah menggunakan LKS berbasis *scientific reasoning* ?
- b. Adakah pengaruh yang signifikan LKS berbasis *scientific reasoning* terhadap hasil belajar siswa MAN di Jember ?
- c. Bagaimana respons/tanggapan siswa MAN di Jember terhadap LKS berbasis *scientific reasoning*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

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

- a. Mendeskripsikan keterampilan berpikir kritis siswa MAN di Jember setelah menggunakan LKS berbasis *scientific reasoning*.

- b. Mengkaji pengaruh LKS berbasis *scientific reasoning* terhadap hasil belajar siswa MAN di Jember.
- c. Mengetahui respons/tanggapan siswa MAN di Jember terhadap LKS berbasis *scientific reasoning*.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Bagi siswa, diharapkan siswa mudah memahami materi yang disampaikan oleh guru karena mendapatkan bahan ajar yang menarik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajarnya.
- b. Bagi guru, mendapatkan bahan ajar untuk proses pembelajaran fisika yang efektif.
- c. Bagi kepala sekolah, diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran untuk mengembangkan bahan ajar tersebut dalam kegiatan pembelajaran khususnya pada pelajaran fisika.
- d. Bagi peneliti lain, sebagai bahan rujukan referensi dalam menambah wawasan dan juga sebagai pertimbangan untuk melaksanakan penelitian lebih lanjut.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pembelajaran Fisika

Proses pembelajaran merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam pendidikan. Menurut Trianto (2011), pembelajaran adalah suatu proses untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan perubahan sikap antara seorang guru dengan siswa, dimana antar keduanya terjadi komunikasi (transfer) yang intens dan terarah menuju suatu target yang ditetapkan. Menurut Zuhairi (2015), pembelajaran (*instruction*) merupakan akumulasi dari konsep mengajar (*teaching*) dan konsep belajar (*learning*). Konsep tersebut sebagai suatu sistem sehingga dalam sistem pembelajaran ini terdapat komponen-komponen, siswa-siswi, tujuan, materi untuk mencapai tujuan, fasilitas dan prosedur, serta alat atau media yang harus dipersiapkan. Pembelajaran menurut pendapat Dimiyati dan Mudjiono (2002) adalah meningkatkan kemampuan-kemampuan kognitif, afektif, dan keterampilan siswa. Kemampuan tersebut dikembangkan bersama dengan perolehan pengalaman-pengalaman belajar sesuatu. Jadi, pembelajaran adalah suatu proses interaksi antara seorang guru dengan siswa untuk meningkatkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

Hakikat fisika meliputi rasa ingin tahu tentang benda dan fenomena alam yang menimbulkan masalah baru yang dapat diselesaikan melalui metode ilmiah yang meliputi penyusunan hipotesis, perancangan eksperimen atau percobaan, evaluasi, pengukuran, dan penarikan kesimpulan. Produk fisika dapat berupa fakta, prinsip, teori, dan hukum yang aplikasi melalui perencanaan metode ilmiah dan konsep sains dalam kehidupan sehari-hari (Erlina *et al.*, 2017). Sedangkan fisika menurut Trianto (2015) merupakan salah satu cabang dari IPA dan ilmu yang lahir dan berkembang lewat langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep.

Menurut Druxes (1986), pelajaran fisika mempunyai ciri khas, yaitu:

- a. Fisika adalah pelajaran tentang kejadian alam, yang memungkinkan penelitian dengan percobaan, pengukuran apa yang didapat, penyajian secara matematis dan berdasarkan peraturan-peraturan umum.
- b. Fisika adalah suatu teori yang menerangkan gejala-gejala alam dan berusaha menemukan hubungan antara kenyataan-kenyataannya.
- c. Persyaratan dasar untuk memecahkan persoalan fisika ialah mengamati gejala-gejala alam.
- d. Fisika adalah teori peramalan alternatif yang secara empiris (percobaan) dapat dibeda-bedakan.
- e. Fisika adalah suatu ilmu pengetahuan yang lebih banyak memerlukan pemahaman daripada penghafalan.

Dari beberapa uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika adalah suatu proses interaksi antara seorang guru dengan siswa untuk mempelajari fenomena atau gejala alam dengan proses observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, penguji hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep, dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa dengan menggunakan bahan ajar berupa LKS berbasis *scientific reasoning*.

## **2.2 Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis *Scientific Reasoning***

### **2.2.1 Lembar Kerja Siswa (LKS)**

Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan suatu bahan ajar cetak yang berupa lembar-lembar kertas berisi materi, ringkasan, dan petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan siswa, baik bersifat teoritis dan/atau praktis, dan mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai siswa (Prastowo, 2016). Menurut Trianto (2010), lembar kegiatan siswa adalah panduan siswa yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. Lembar kegiatan siswa ini dapat berupa panduan untuk latihan pengembangan aspek kognitif maupun panduan untuk pengembangan semua aspek pembelajaran



dalam bentuk sekumpulan kegiatan mendasar yang harus dilakukan oleh siswa untuk memaksimalkan indikator pencapaian hasil belajar yang harus ditempuh.

Landasan filosofis penggunaan LKS dalam pembelajaran menurut Suprijono dalam Mustika *et al.*, (2016) adalah konstruktivisme, yaitu pengetahuan bukanlah gambaran dunia kenyataan belaka, tetapi selalu merupakan konstruksi kenyataan melalui kegiatan subjek. Subjek membentuk skema kognitif, kategori, konsep, dan struktur yang perlu untuk pengetahuan. Pengetahuan dibentuk dalam struktur konsep seseorang. Pengetahuan itu dikonstruksikan (dibangun), bukan dipersepsi secara langsung oleh indra. Semua pengetahuan adalah hasil konstruksi dari kegiatan atau tindakan seseorang.

Dilihat dari strukturnya, LKS memiliki unsur lebih sederhana dari pada modul, namun lebih kompleks dibandingkan buku. Bahan ajar berupa lembar kerja siswa (LKS) terdiri atas enam unsur utama yang meliputi judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar, informasi pendukung, tugas-tugas atau langkah kerja, dan penilaian (Prastowo, 2016). Unsur-unsur LKS akan dijelaskan sebagai berikut.

a. Judul

Judul sering disebut kepala tulisan. Judul merupakan identitas atau cermin dari bahasan yang akan dipelajari. Pada Lembar Kerja Siswa (LKS) perlu dicantumkan judul materi tersebut, hal ini berguna untuk memberikan informasi kepada siswa materi yang akan dipelajari pada pertemuan tersebut.

b. Petunjuk belajar

Petunjuk adalah sesuatu tanda untuk menunjukkan atau memberi tahu atau memberi informasi. Petunjuk belajar adalah tanda atau perintah yang digunakan untuk memberi informasi saat proses belajar mengajar.

c. Kompetensi yang akan dicapai

Kompetensi merupakan seperangkat pengetahuan, keterampilan, dan perilaku yang harus dimiliki, dihayati, dikuasai, dan diaktualisasikan oleh guru dalam melaksanakan tugas keprofesionalan. Pada Lembar Kerja Siswa (LKS) dicantumkan kompetensi yang akan dicapai guna untuk memberikan pernyataan terhadap apa yang siswa harus lakukan saat mengikuti proses

belajar pembelajaran untuk menunjukkan pengetahuannya, keterampilan dan sikap sesuai dengan standar yang sudah ditetapkan. Pada bagian kompetensi yang akan dicapai ini meliputi kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, tujuan, dan pengalaman belajar yang akan diperoleh siswa dengan belajar materi hukum Newton.

d. Informasi Pendukung

Informasi adalah penerangan, keterangan, pemberitahuan, kabar atau berita. Informasi juga merupakan keterangan atau bahan yang dapat mendukung dalam pengerjaan Lembar Kerja Siswa (LKS). Informasi pendukung yang diharapkan dalam lembar kerja siswa ini adalah informasi pendukung untuk membantu siswa mendapatkan apa yang sebenarnya harus dicari, dipahami, dan sebagainya. Pada Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dirancang informasi pendukung berupa peta konsep dari materi hukum Newton dan penerapannya, dimana adanya cakupan-cakupan materi yang akan dipelajari oleh siswa.

e. Langkah-Langkah Kerja

Langkah kerja adalah pedoman bagi siapa saja yang melakukan pekerjaan tersebut secara konsisten. Dalam konteks lembar kerja siswa langkah kerja yang dimaksud adalah pedoman atau penuntun yang digunakan siswa untuk melakukan kegiatan eksperimen atau praktikum, dapat menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) tersebut secara tepat, benar dan konsisten. Supaya apa yang diharapkan dari Lembar Kerja Siswa (LKS) tersebut dapat tercapai.

f. Penilaian

Penilaian adalah proses sistematis pengumpulan, analisis, dan interpretasi informasi untuk menentukan sejauh mana siswa mencapai tujuan pembelajaran. Penilaian secara umum bertujuan untuk menilai pencapaian kompetensi siswa dan memperbaiki proses pembelajaran, sedangkan tujuan penilaian secara khusus adalah mengetahui kemajuan, hasil belajar siswa dan mendiagnosa kesulitan belajar, memberika umpan balik/perbaikan proses belajar mengajar dan penentuan kenaikan kelas. Dalam lembar kerja siswa ini yang dinilai adalah bagaimana pemahaman siswa setelah mennggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang sudah dirancang.

Menurut Amri (2013), Lembar Kerja Siswa (LKS) mempunyai beberapa fungsi yang berbeda-beda tergantung dengan jenisnya yang dapat dibagi menjadi 5, yaitu:

- a. LKS yang membantu siswa menemukan suatu konsep.

LKS ini lebih mengarahkan pada fenomena yang bersifat konkret, sederhana, dan berkaitan dengan konsep yang akan dipelajari. LKS jenis ini memuat apa yang harus dilakukan siswa meliputi: melakukan, mengamati, dan menganalisis. Merumuskan langkah-langkah yang harus dilakukan siswa, kemudian meminta siswa untuk mengamati fenomena hasil kegiatannya, dan memberikan pertanyaan-pertanyaan analisis yang membantu siswa mengaitkan fenomena yang diamati dengan konsep yang akan dibangun siswa.

- b. LKS yang membantu siswa menerapkan dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan.

Dalam sebuah pembelajaran sebelum siswa berhasil menemukan konsep, siswa selanjutnya dilatih untuk menerapkan konsep yang telah dipelajari tersebut dalam kehidupan sehari-hari.

- c. LKS yang berfungsi sebagai penuntun belajar.

LKS ini berisi pertanyaan atau isian yang jawabannya ada di dalam buku. Siswa akan dapat menegrjakan LKS tersebut jika dia membaca buku, sehingga fungsi utama LKS ini adalah membantu siswa menghafal dan memahami materi pembelajaran yang ada di dalam buku.

- d. LKS yang berfungsi sebagai penguatan.

LKS ini diberikan setelah siswa selesai mempelajari topik tertentu. Materi pembelajaran yang dikemas di dalam LKS ini lebih mengarah pada pendalaman dan penerapan materi pembelajaran yang terdapat di dalam buku pelajaran. LKS ini cocok untuk pengayaan.

- e. LKS yang berfungsi sebagai petunjuk praktikum.

LKS ini dapat berisi kumpulan petunjuk praktikum yang digabungkan dalam buku tersendiri, sehingga dapat menghubungkan petunjuk praktikum ke dalam kumpulan LKS.

Menurut Ahmadi (1996), tujuan dari Lembar Kerja Siswa (LKS) yaitu antara lain.

- a. Mengaktifkan siswa dalam proses belajar mengajar.
- b. Membantu siswa dalam mengembangkan konsep.
- c. Melatih siswa untuk menemukan dan mengembangkan proses belajar mengajar.
- d. Membantu guru dalam menyusun pembelajaran.
- e. Sebagai pedoman siswa dan guru dalam melaksanakan pembelajaran.
- f. Membantu siswa dalam memperoleh catatan tentang materi yang dipelajari melalui kegiatan pembelajaran.
- g. Membantu siswa untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis.
- h. Melatih siswa untuk menemukan dan mengembangkan keterampilan proses berpikir.

Jadi, yang dimaksud dengan Lembar Kerja Siswa (LKS) adalah suatu bahan ajar yang digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran yang berupa lembaran-lembaran yang tersusun secara sistematis berisi ringkasan materi dan petunjuk kegiatan pembelajaran sehingga hasil belajar siswa dapat meningkat.

### 2.2.2 Penalaran Ilmiah (*Scientific Reasoning*)

Abad 21 ditandai dengan peningkatan pengetahuan dan teknologi yang berkembang secara pesat. Hal tersebut juga direspon oleh sistem pendidikan kita yang juga ikut menyesuaikan dengan trend abad 21, yaitu dengan menitikberatkan pembelajaran sains untuk memberdayakan kemampuan berpikir dan bernalar secara saintifik. Menurut Hanson (2016), penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) adalah proses dimana prinsip-prinsip logika diterapkan untuk proses ilmiah yaitu mencari pemmasalahan, perumusan hipotesis, membuat prediksi, solusi dan masalah, menciptakan percobaan, kontrol variabel dan analisis data.

Penalaran ilmiah menurut Erlina, *et al.*, (2016) merupakan seperangkat keterampilan penalaran dasar yang diperlukan bagi siswa untuk melakukan penyelidikan ilmiah, yang meliputi mengeksplorasi masalah, merumuskan dan



menguji hipotesis, memanipulasi dan mengisolasi variabel, dan mengamati dan mengevaluasi konsekuensi. Penalaran ilmiah mencakup keterampilan yang terlibat dalam penyelidikan untuk mendukung eksperimen, bukti evaluasi, dan kesimpulan. Sedangkan menurut Shofiyah, *et al.*, (2013) penalaran ilmiah dapat didefinisikan sebagai kemampuan kognitif siswa dalam lima dimensi, yaitu *serial ordering reasoning* (kemampuan siswa dalam mengurutkan sekumpulan data), *theoretical reasoning* (kemampuan siswa dalam menerapkan teori untuk menginterpretasikan data), *functionality reasoning* (kemampuan siswa dalam menganalisis hubungan fungsional), *control variables* (kemampuan siswa dalam mengontrol variabel), dan *probabilistic reasoning* (kemampuan siswa dalam memprediksi berdasarkan data).

*Lawson Classroom Test of Scientific Reasoning* (LCTSR) merupakan instrumen penilaian untuk mempelajari hubungan antara kemampuan penalaran ilmiah siswa dan pembelajaran fisika SMA/MA, menyatakan bahwa penilaian (domain) penalaran ilmiah antara lain :

1. *Conservation of Mass and Volume* (CMV)
2. *Proportional Thinking* (PPT)
3. *Control of Variables* (CV)
4. *Probabilistic Thinking* (PBT)
5. *Correlational Thinking* (CT), dan
6. *Hypothetical-deductive Reasoning* (HDR).

Instrumen ini telah terukur validitas dan reliabilitasnya. Indikator-indikator yang akan digunakan secara eksplisit mendukung instruksi kemampuan *scientific reasoning* dijelaskan dalam Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1 Indikator *Scientific Reasoning*

<b>Kemampuan <i>Scientific Reasoning</i></b>	<b>Indikator</b>
Penalaran Konservasi( <i>conservation reasoning</i> )	Kemampuan untuk mempertahankan pengetahuan bahwa meskipun tampilan objek berubah, tapi sifat tertentu dari suatu objek tetap sama.
Penalaran	Kemampuan dalam menentukan dan membandingkan

<b>Kemampuan Scientific Reasoning</b>	<b>Indikator</b>
Proporsional( <i>Proportional Reasoning</i> )	ratio. Berpikir proporsional dapat dikonseptualkan dengan cara menemukan variabel luas sebagai masalah perbandingan dengan variabel intensif
Identifikasi dan pengontrolan variabel ( <i>Identification and Control of variables</i> )	Pengendalian variabel meliputi pengendalian variabel dependen dan independen yang berpengaruh dengan uji hipotesis
Penalaran Korelasi ( <i>Correlational Reasoning</i> )	Berpikir korelasional kemampuan dalam menentukan apakah dua variabel atau dua kejadian saling berhubgan atau tidak. Berpikir korelasional ini untuk menentukan kekuatan hubungan timbal nalik antar variabel.
Penalaran Probabilistik ( <i>Probabilistic Reasoning</i> )	Berpikir probabilistik sebagai situasi dimana menghasilkan hasil tertentu ketika diulang dalam keadaan yang sama dalam konteks yang lebih besar.
Penalaran Hipotesis-Deduktif ( <i>Hypothetical-deductive Reasoning</i> )	Penalaran hipotesis yaitu penalaran untuk menguji hipotesis dan penalaran deduktif yaitu penalaran untuk menarik kesimpulan. Jadi, penalaran hipotesis-deduktif sebagai karakteristik dari proses penalaran yang menghasilkan pengembangan dan pengorganisasian solusi yang mungkin untuk mengatasi masalah dalam setiap langkah dominan dari kehidupan.

Han (2013)

Dari uraian – uraian di atas dapat disimpulkan bahwa Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* merupakan suatu produk bahan ajar yang digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran yang berupa lembaran-lembaran yang tersusun secara sistematis berisi ringkasan materi dan petunjuk kegiatan pembelajaran untuk siswa dengan melatih indikator-indikator *scientific reasoning* ke dalam uraian materi pelajaran sehingga hasil belajar siswa dapat meningkat.

### 2.3 Keterampilan Berpikir Kritis

Berpikir adalah keterampilan mental yang memadukan kecerdasan dengan pengalaman. Banyak orang yang sangat cerdas berpegang pada suatu pendapat tentang subjek tertentu kemudian menggunakan kecerdasan mereka untuk

mempertahankan pendapat tersebut. Tujuan dari berpikir menurut Santrock (2009) adalah untuk membentuk konsep, menalar, berpikir secara kritis, membuat keputusan, berpikir secara kreatif, dan memecahkan masalah. Menurut Jonshon (dalam Mariya dan Agus, 2015) berpikir kritis merupakan sebuah proses sistematis, terarah, dan jelas yang digunakan untuk membentuk dan membangun perkembangan kepercayaan dan mengambil tindakan untuk berpendapat dengan cara terorganisasi dalam kegiatan mental seperti memecahkan masalah, mengambil keputusan, membujuk, menganalisis asumsi, dan melakukan penelitian.

Berpikir kritis merupakan: (1) suatu sikap mau berpikir secara mendalam tentang masalah-masalah dan hal-hal yang berada dalam jangkauan pengalaman seseorang; (2) pengetahuan tentang metode-metode pemeriksaan dan penalaran yang logis dan; (3) semacam suatu keterampilan untuk menerapkan metode-metode tersebut. Berpikir kritis menuntut upaya keras untuk memeriksa setiap keyakinan atau pengetahuan asuntif berdasarkan bukti pendukungnya dan kesimpulan-kesimpulan lanjutan yang diakibatkannya (Glaser dalam Fisher, 2009).

Sementara itu, Seifert & Hoffnung (dalam Desmita, 2011) menyebutkan beberapa komponen berpikir kritis, yaitu:

- a. *Basic operations of reasoning*. Berpikir secara kritis seseorang harus memiliki kemampuan untuk menjelaskan, menggeneralisasi, menarik kesimpulan deduktif, dan merumuskan langkah-langkah logis lainnya secara mental.
- b. *Domain-specific knowledge*. Seseorang dalam menghadapi suatu problem harus memiliki pengetahuan tentang topik atau kontennya serta memecahkan suatu konflik pribadi, seseorang harus memiliki pengetahuan tentang person dan dengan siapa yang memiliki konflik tersebut.
- c. *Metacognitive knowledge*. Pemikiran kritis yang efektif mengharuskan seseorang untuk memonitor ketika ia mencoba untuk benar-benar memahami suatu ide, menyadari kapan ia memerlukan informasi baru, dan mereka-reka



bagaimana ia dapat dengan mudah mengumpulkan dan mempelajari informasi tersebut.

- d. *Values, beliefs, and dispositions*. Berpikir secara kritis berarti melakukan penilaian secara fair dan objek. Ini berarti ada semacam keyakinan diri bahwa pemikiran benar-benar mengarah pada solusi.

Ada beberapa pertimbangan mengenai pentingnya berpikir kritis dalam pendidikan. Beberapa pertimbangan tersebut (Apple dalam Tilaar, 2011) antara lain:

- a. Mengembangkan berpikir kritis di dalam pendidikan berarti kita memberikan penghargaan kepada siswa sebagai pribadi (*respect a person*). Hal ini akan memberikan kesempatan kepada perkembangan pribadi siswa sepenuhnya karena mereka merasa diberikan kesempatan dan dihormati akan hak-haknya dalam perkembangan pribadinya.
- b. Berpikir kritis merupakan tujuan yang ideal di dalam pendidikan karena mempersiapkan siswa untuk kehidupan kedewasaannya. Mempersiapkan siswa untuk kehidupan bukan berarti memberikan kepada mereka sesuatu yang telah siap tetapi mengikutsertakan siswa dalam pemenuhan perkembangan dirinya sendiri dan arah dari perkembangannya sendiri (*self direction*).
- c. Pengembangan berpikir kritis dalam proses pendidikan merupakan suatu cita-cita tradisional seperti apa yang ingin dicapai melalui pelajaran ilmu-ilmu eksata dan kealaman serta mata pelajaran lainnya secara tradisional dianggap dapat mengembangkan berpikir kritis.

Indikator dalam keterampilan berpikir kritis modifikasi dari Ennis dalam Hassaobah (2008) dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

Indikator	Sub indikator
1. Memberikan penjelasan sederhana	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memfokuskan pertanyaan</li> <li>2. Menganalisis pertanyaan dan bertanya</li> <li>3. Menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan dan tantangan</li> </ol>

Indikator	Sub indikator
2. Membangun keterampilan dasar	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak</li> <li>2. Mengamati serta mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi</li> </ol>
3. Menyimpulkan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mendeduksi atau mempertimbangkan hasil deduksi</li> <li>2. Meninduksi atau mempertimbangkan hasil induksi</li> <li>3. Membuat serta menentukan nilai pertimbangan</li> </ol>
4. Memberikan penjelasan lanjut	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengidentifikasi istilah-istilah dan definisi pertimbangan serta dimensi</li> <li>2. Mengidentifikasi asumsi</li> </ol>
5. Mengatur strategi dan teknik	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menentukan tindakan</li> <li>2. Berinteraksi dengan orang lain</li> </ol>

Ennis dalam Hassaobah (2008)

Dari uraian-uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa keterampilan berpikir kritis merupakan suatu kemampuan berpikir tingkat tinggi yang di dalamnya terdapat indikator-indikator antara lain, memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lanjut, dan mengatur strategi dan teknik

#### 2.4 Hasil Belajar

Hasil belajar adalah kompetensi atau kemampuan tertentu baik kognitif, afektif, maupun psikomotorik yang dicapai atau dikuasai siswa setelah mengikuti proses belajar mengajar (Kunandar, 2013). Sudjana (2010) menyatakan hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Menurut Bektiarso (2015) hasil belajar adalah hal yang diharapkan oleh guru tentang kegiatan yang menunjukkan keberhasilan siswa dalam bentuk pengetahuan, pemahaman, keterampilan, serta sikap ilmiah.

Menurut Dimiyati dan Mudjiono (2002) terdapat tiga jenis perilaku hasil belajar yang dikenal dengan taksonomi Bloom yaitu:

- a. Ranah kognitif yang terdiri dari enam jenis perilaku yaitu pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi. Keenam perilaku ini

bersifat hierarkis, artinya perilaku pengetahuan tergolong terendah dan perilaku evaluasi tergolong tertinggi.

- b. Ranah afektif yang terdiri dari lima perilaku yaitu penerimaan, partisipasi, penilaian dan penentuan sikap, organisasi, pembentukan pola hidup. Kelima jenis perilaku tersebut nampak mengandung tumpang tindih dan juga berisi kemampuan kognitif. Kelima jenis perilaku tersebut juga bersifat hierarkis.
- c. Ranah psikomotorik yang terdiri dari tujuh jenis perilaku yaitu persepsi, kesiapan, gerakan terbimbing, gerakan yang terbiasa, gerakan kompleks, penyesuaian pola gerakan, dan kreativitas. Ketujuh perilaku tersebut mengandung urutan taraf keterampilan yang berangkaian. Kemampuan-kemampuan tersebut merupakan urutan fase-fase dalam proses belajar motorik.

Hasil belajar siswa tidak selalu sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diinginkan, dikarenakan ada beberapa faktor atau masalah-masalah dalam proses belajar siswa. Faktor atau masalah-masalah tersebut dapat berasal dari dalam diri siswa (internal) dan dari lingkungan siswa (eksternal). Menurut Dimiyati dan Mudjiono (2002), faktor atau masalah tersebut antara lain:

- a. Faktor-Faktor Internal Belajar.

Faktor internal (berasal dari dalam diri siswa) yang dialami dan dihayati oleh siswa yang berpengaruh yaitu (1) sikap terhadap belajar, (2) motivasi belajar, (3) konsentrasi belajar, (4) mengolah bahan belajar, (4) menyimpan perolehan hasil belajar, (5) menggali hasil belajar yang tersimpan, (6) kemampuan berprestasi atau unjuk hasil belajar, (7) rasa percaya diri siswa, (8) intelegensi dan keberhasilan belajar, (9) kebiasaan belajar, dan (10) cita-cita siswa.

- b. Faktor-faktor Eksternal Belajar

Faktor-faktor eksternal (berasal dari lingkungan siswa) yang berpengaruh adalah (1) guru sebagai pembina siswa belajar, (2) sarana dan prasarana pembelajaran, (3) kebijakan penilaian, (4) lingkungan sosial siswa di sekolah, dan (5) kurikulum sekolah.

Dari beberapa uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan suatu puncak dari proses belajar yang menunjukkan keberhasilan siswa dalam bentuk pemahaman kognitif, afektif, dan psikomotorik. Keberhasilan

hasil belajar terkadang tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diinginkan, hal tersebut dikarenakan adanya faktor internal (dari dalam diri siswa) dan faktor eksternal (dari lingkungan sekitar siswa).

## 2.5 Materi penelitian : Hukum Newton tentang Gerak

### 2.5.1 Hukum I Newton

Jika benda dalam keadaan diam, dia akan tetap diam. Jika benda dalam keadaan bergerak, dia akan terus bergerak dengan kecepatan yang sama/konstan (magnitudo dan arah yang sama) (Halliday,2010). Hal tersebut sesuai dengan teori hukum Newton pertama tentang gerak yang menyatakan bahwa :

*“Sebuah benda tetap berada dalam keadaan diam atau bergerak dengan laju tetap sepanjang garis lurus, kecuali jika diberi gaya total yang tidak nol”*

Kecenderungan sebuah benda untuk mempertahankan keadaan diam atau gerak tetapnya pada garis lurus disebut inersia. Dengan demikian, hukum Newton yang pertama ini sering disebut hukum inersia (Giancoli, 2001). Dengan kata lain bahwa benda tersebut berada dalam kesetimbangan. Pada kesetimbangan, sebuah benda dapat diam atau bergerak pada garis lurus dengan kecepatan tetap. Untuk sebuah benda dalam kesetimbangan, gaya total adalah nol. Syarat pertama keadaan kesetimbangan adalah :

$$\Sigma \vec{F} = 0 \text{ (benda dalam kesetimbangan)} \quad (2.1)$$

Dalam bentuk komponen :

$$\Sigma F_x = \Sigma F_y = \Sigma F_z = 0 \quad (2.2)$$

(Bueche, 2006: 10)

### 2.5.2 Hukum II Newton

Hukum II Newton ini menghubungkan antara deskripsi gerak dan hubungannya, yaitu gaya. Hukum ini merupakan hukum yang paling dasar pada fisika. Hukum II Newton a ini dapat dituliskan :

*“percepatan sebuah benda berbanding lurus dengan gaya total yang bekerja padanya dan berbanding terbalik dengan massanya. Arah percepatan sama dengan arah gaya total yang bekerja padanya”*

Secara matematis, bentuk persamaan hukum II Newton dapat dituliskan :

$$a = \frac{\Sigma F}{m} \quad (2.3)$$

Dimana  $a$  adalah percepatan,  $m$  adalah massa, dan  $\Sigma F$  adalah gaya total. Maka dapat dituliskan kembali :

$$\Sigma F = ma \quad (2.4)$$

Setiap gaya  $F$  adalah vektor yang mempunyai besar dan arah. Persamaan (2.4) merupakan persamaan vektor yang berlaku pada semua kerangka acuan inersia. Persamaan ini dapat dituliskan dalam komponen dalam koordinat persegi panjang sebagai berikut :

$$\Sigma F_x = ma_x \quad \Sigma F_y = ma_y \quad \Sigma F_z = ma_z \quad (2.5)$$

Jika gerak tersebut sepanjang satu garis (satu dimensi), maka bisa dihilangkan indeks-indeksnya dan hanya menuliskan  $\Sigma F = ma$ .

(Giancoli, 2001:95)

### 2.5.3 Hukum III Newton

Hukum gerak Newton ketiga menyatakan bahwa :

*“Ketika suatu benda memberikan gaya pada benda kedua, benda kedua tersebut memberikan gaya yang sama besar tetapi berlawanan arah terhadap benda yang pertama”*

Hukum ini kadang dinyatakan juga sebagai “untuk setiap aksi ada reaksi yang sama dan berlawanan arah”. Pernyataan ini memang benar. Tetapi untuk menghindari kesalahpahaman, sangat penting untuk mengingat bahwa gaya “aksi” dan gaya “reaksi” bekerja pada benda yang berbeda.

Secara matematis hukum Newton ketiga dapat dirumuskan:

$$\vec{F}_{Aksi} = -\vec{F}_{reaksi} \quad (2.6)$$

(Giancoli, 2001: 97)



#### 2.5.4 Jenis-Jenis Gaya

Gaya adalah tarikan atau dorongan benda. Gaya merupakan besaran vektor 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:

- a. Gaya berat merupakan gaya tarik gravitasi ke arah bawah yang dialami benda tersebut.
- 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.
- c. Gaya gesek (f) adalah gaya sejajar merupakan gaya yang melawan pergeseran benda. Gaya ini sejajar dengan permukaan dan arahnya berlawanan dengan arah pergeseran benda.

1. Koefisien gesek kinetis ( $\mu_k$ ) didefinisikan untuk keadaan dimana satu permukaan benda bergeser di atas permukaan benda yang lain pada laju yang tetap.

$$\mu_k = \frac{\text{gaya gesek}}{\text{gaya normal}} = \frac{f}{N} \quad (2.7)$$

2. Koefisien gesek statik ( $\mu_s$ ) didefinisikan untuk suatu keadaan di mana suatu permukaan benda tepat akan bergeser terhadap permukaan benda yang lain.

$$\mu_s = \frac{\text{gaya gesek}}{\text{gaya normal}} = \frac{f}{N} \quad (2.8)$$

(Bueche, 2006: 10)

#### 2.6 Hipotesis Penelitian

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

- a. Ada pengaruh yang signifikan pada hasil belajar siswa setelah menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* di banding LKS yang biasa di sekolah dalam pembelajaran fisika di MAN.

### BAB 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Jenis Penelitian dan Desain Penelitian

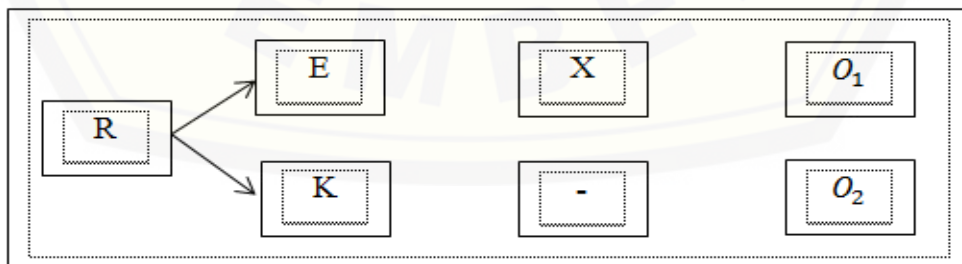
##### 3.1.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *true eksperimental*. Dikatakan *true eksperimental* (penelitian yang betul-betul) karena dalam desain ini, peneliti dapat mengontrol semua variabel luar yang mempengaruhi jalannya eksperimen (Sugiyono, 2016). Variabel luar dalam penelitian ini adalah LKS berbasis *scientific reasoning*, LKS yang digunakan sekolah, hasil belajar, dan keterampilan berpikir kritis. Ciri utama dari *true experimental* adalah bahwa, sampel yang digunakan untuk eksperimen maupun sebagai kelompok kontrol diambil secara random (acak) dari populasi tertentu.

Pada penelitian ini diharapkan adanya pengaruh atau perbedaan terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa kelas eksperimen. Pada kelas eksperimen diberi perlakuan dengan menggunakan bahan ajar yang berupa LKS berbasis *scientific reasoning*, sedangkan kelas kontrol merupakan kelas yang menggunakan LKS yang biasa digunakan di sekolah tersebut.

##### 3.1.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *post test only control design* menurut Sugiyono (2016) adalah seperti pada Gambar 3.1 di bawah ini :



Gambar 3.1 Desain Penelitian *Post Test Only Control Design*

Keterangan:

R = Random

E = Kelas eksperimen

K = Kelas kontrol

X = Perlakuan eksperimen, yaitu kelas yang diajar dengan menggunakan bahan ajar berupa LKS berbasis *scientific reasoning*

- = Tidak ada perlakuan, yaitu kelas yang diajar dengan menggunakan bahan ajar berupa LKS yang ada di sekolah

$O_1$  = Hasil *pre-test* kelas eksperimen

$O_2$  = Hasil *post-test* kelas kontrol

Dalam desain tersebut dapat dilihat bahwa ada satu kelompok pembanding yang tidak mendapat perlakuan. Menurut Sugiyono (2016), desain penelitian *post test only control design* terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara random (R). Kelompok pertama diberi perlakuan (X) dan kelompok yang lain tidak. Kelompok yang diberi perlakuan disebut kelompok eksperimen dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol. Pengaruh adanya perlakuan (*treatment*) adalah ( $O_1: O_2$ ).

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Dalam menentukan tempat penelitian, peneliti menggunakan teknik *purposive sampling area*, artinya daerah yang sengaja dipilih berdasarkan tujuan dan pertimbangan tertentu, diantaranya adalah keterbatasan waktu, tenaga, dan dana sehingga tidak dapat mengambil sampel yang besar dan jauh (Arikunto, 2003). Penelitian ini dilaksanakan di kelas X MAN 1 Jember. Waktu penelitian akan dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2018/2019, dengan pertimbangan sebagai berikut.

- a. Ketersediaan sekolah tersebut sebagai tempat pelaksanaan penelitian.
- b. Belum pernah dilakukan penelitian menggunakan LKS berbasis *scientific reasoning* di sekolah tersebut.

- c. Di MAN 1 Jember menggunakan LKS yang didesain oleh guru pengajar, jadi bisa membandingkan antara LKS *scientific reasoning* dengan LKS yang digunakan oleh sekolah tersebut.

### 3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

#### 3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi merupakan keseluruhan atau himpunan objek dengan ciri yang sama (Darmadi, 2011). Menurut Sugiyono (2016) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X program Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) di MAN 1 Jember.

#### 3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel merupakan sebagian dari populasi yang dijadikan objek penelitian (Darmadi, 2011: 14). Menurut Sugiyono (2016 : 118) sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sampel dari penelitian ini adalah dua kelas X MIA di MAN 1 Jember. Sebelum pengambilan sampel, terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas dengan ANOVA (*Analisis of Variance*). Data yang digunakan sebagai data uji homogenitas adalah nilai ulangan harian pada pokok bahasan sebelumnya. Uji homogenitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah populasi mempunyai kemampuan yang homogen atau tidak.

Setelah populasi dinyatakan homogen berdasarkan hasil uji homogenitas, dilanjutkan pengambilan sampel menggunakan metode *cluster random sampling* dengan teknik undian. Cara ini digunakan karena yang menjadi sampel penelitian bukanlah individu-individu, melainkan sekelompok individu yang secara alami berada bersama-sama disuatu tempat. Jika populasi tidak homogen, maka penentuan sampel menggunakan *purposive sampling*, yaitu dengan sengaja menentukan 2 kelas yang mempunyai beda nilai rata-rata ulangan harian terkecil,

kemudian dilakukan pengundian untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol.

### 3.4 Definisi Operasional Variabel Penelitian

Definisi operasional dijelaskan dengan tujuan agar tidak ada perbedaan persepsi dan pengertian yang meluas dalam penelitian ini. Adapun Istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

#### 3.4.1 Variabel Penelitian

Variabel penelitian pada dasarnya adalah suatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2016). Terdapat dua macam variabel berdasarkan hubungannya, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* untuk kelas eksperimen dan LKS dari sekolah untuk kelas kontrol, sedangkan variabel terikatnya adalah keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa kelas X, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

#### 3.4.2 Definisi Operasional Variabel

##### a. Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *Scientific Reasoning*

Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* merupakan suatu produk berupa bahan ajar cetak untuk siswa dengan melatih indikator-indikator *scientific reasoning* ke dalam uraian materi pelajaran fisika pada materi hukum Newton. Indikator *scientific reasoning* tersebut ada 5 dimensi yaitu *serial ordering reasoning* (kemampuan siswa dalam mengurutkan sekumpulan data), *theoretical reasoning* (kemampuan siswa dalam menerapkan teori untuk menginterpretasikan data), *functionality reasoning* (kemampuan siswa dalam menganalisis hubungan fungsional), *control variables* (kemampuan siswa dalam mengontrol variabel), dan *probabilistic reasoning* (kemampuan siswa dalam memprediksi berdasarkan data).



#### b. Keterampilan Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir kritis merupakan suatu kemampuan berpikir tingkat tinggi yang di dalamnya terdapat indikator-indikator antara lain, memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lanjut, dan mengatur strategi dan teknik.

#### c. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan suatu puncak dari proses belajar yang menunjukkan keberhasilan siswa dalam bentuk pemahaman kognitif, afektif, dan psikomotorik. Keberhasilan hasil belajar terkadang tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diinginkan, hal tersebut dikarena adanya faktor internal (dari dalam diri siswa) dan faktor eksternal (dari lingkungan sekitar siswa). Hasil belajar yang dimaksud adalah kemampuan kognitif siswa yang diwujudkan dalam bentuk skor *post-test* setelah proses belajar mengajar dengan menggunakan bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning*.

### 3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan segala sesuatu yang dilakukan guna memperoleh data. Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini antara lain :

#### 1. Tes Tulis

Tes tulis sebagai instrumen pengumpulan data adalah serangkaian pertanyaan/latihan yang digunakan untuk mengukur keterampilan pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki individu/kelompok. Tes tulis pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa dan mengukur hasil belajar yang berupa kognitif siswa setelah menggunakan bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning*. Tes yang digunakan adalah tes tertulis berupa *post-test* dalam bentuk pilihan ganda dan uraian. Soal yang akan diberikan sesuai dengan materi yang disampaikan guru dan sesuai dengan kisi-kisi *post-test* yang telah dibuat. Soal pada *post-test*

merupakan soal yang diambil dari bank soal yaitu soal diambil dari buku paket Fisika Edisi Revisi Kurikulum 2013 Kelas X, soal-soal Ujian Nasional dan buku paket Fisika Kelas X. Sehingga dalam soal *post-test* tidak memerlukan uji validasi dan reliabilitas.

## 2. Penyebaran Angket/Kuesioner

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2016). Dalam penelitian ini kuosioner diberikan pada siswa pada kelas eksperimen setelah melakukan proses pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning*. Tujuan pemberian kuesioner ini adalah untuk mengetahui respons/tanggapan siswa terhadap Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning*. Penulisan angket dalam penelitian ini menggunakan skala *likert*. Skala *likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Jawaban setiap item instrumen yang menggunakan Skala *likert* mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif ataupun sebaliknya, yang berupa kata-kata antara lain sangat tidak setuju, tidak setuju, cukup, setuju, dan sangat setuju (Sugiyono, 2012).

Sedangkan teknik pengumpulan data sebagai data pendukung penelitian ini antara lain :

### 1. Wawancara

Wawancara adalah suatu cara mengumpulkan data dengan cara mengajukan pertanyaan langsung kepada seorang informan. Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah respondennya kecil/sedikit (Sugiyono, 2016). Jenis wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara tidak terstruktur. Wawancara ini ditujukan kepada guru bidang

studi fisika. Wawancara dilakukan sebelum penelitian dimulai untuk mengetahui bahan ajar apa yang diberikan oleh guru dalam proses pembelajaran yang digunakan sebagai studi pedahuluan.

## 2. Dokumentasi

Dokumentasi berasal dari kata dokumen yang merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu. Dokumentasi bisa berbentuk teks tertulis, gambar, maupun foto (Yusuf, 2014). Data pendukung yang diambil pada proses dokumentasi ini adalah sebagai berikut.

- 1) Daftar nama siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang menjadi subjek penelitian.
- 2) Nilai hasil ulangan harian fisika pada pokok bahasan sebelumnya untuk uji homogenitas dalam menentukan sampel kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- 3) Data hasil ulangan harian mata pelajaran fisika (*post-test*) kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- 4) Foto kegiatan belajar siswa pada saat penelitian berlangsung.

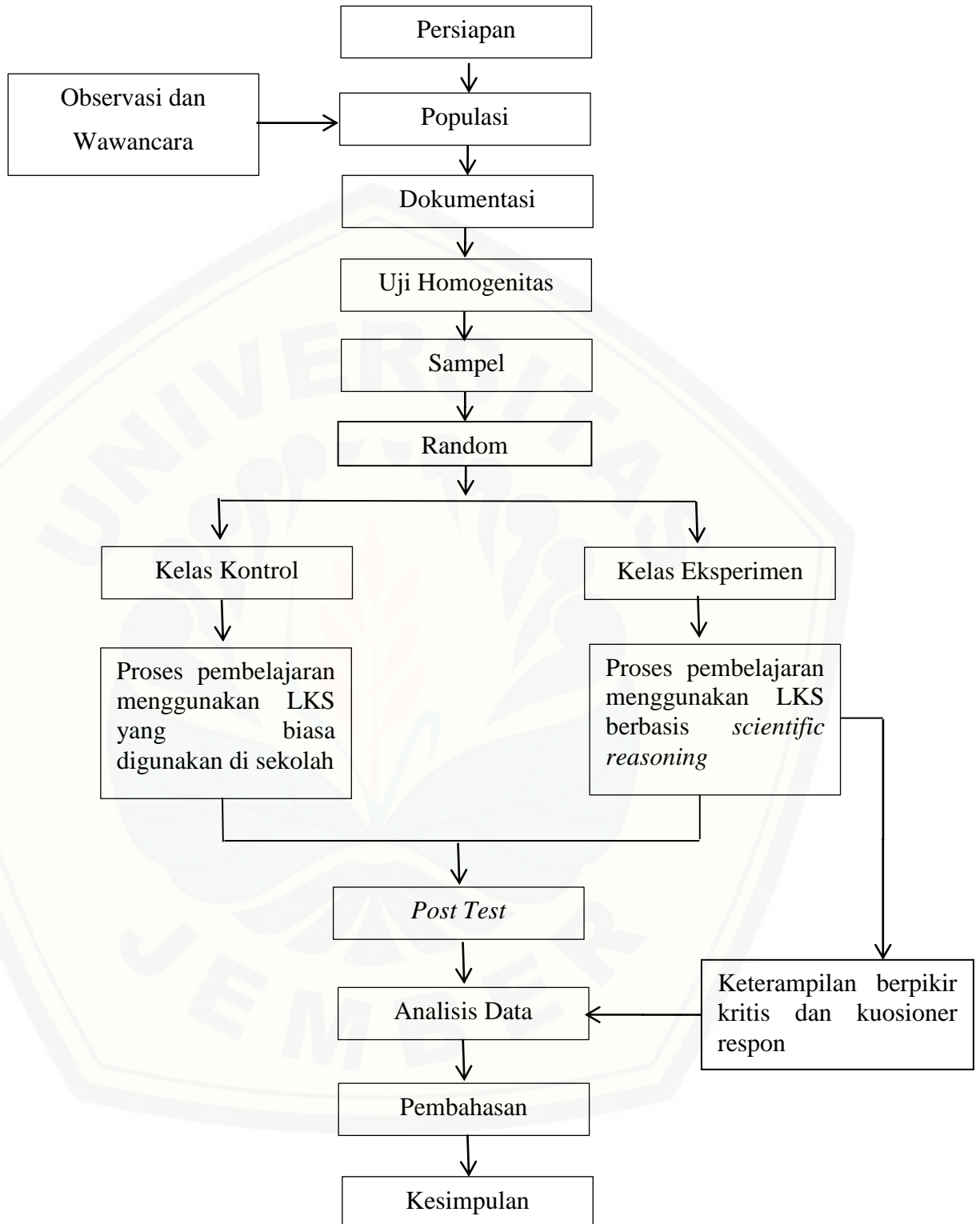
### 3.6 Langkah-Langkah Penelitian

Adapun langkah-langkah penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Melakukan persiapan yaitu menyusun proposal dan instrumen penelitian.
2. Melakukan observasi sekolah dan melakukan wawancara kepada guru studi pendidikan fisika sebagai studi pendahuluan.
3. Menentukan populasi dengan teknik *purposive sampling area*.
4. Mengadakan dokumentasi dan mengadakan uji homogenitas untuk mengetahui kemampuan peserta didik kelas X dengan menggunakan *one way Anova* didasarkan pada nilai ulangan harian bab sebelumnya.
5. Menentukan sampel penelitian yaitu jika populasi homogen maka kelas eksperimen dan kelas kontrol ditentukan secara *cluster random sampling* teknik undian. Jika populasi tidak homogen, maka penentuan sampel menggunakan *purposive sampling*, yaitu dengan sengaja menentukan 2 kelas

- yang mempunyai beda nilai rata-rata ulangan harian terkecil, kemudian dilakukan pengundian untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol.
6. Melaksanakan proses kegiatan belajar mengajar pada kelas eksperimen dengan menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* sedangkan kelas kontrol dengan menggunakan LKS yang biasa digunakan di sekolah tersebut.
  7. Memberikan *post-test* berupa latihan soal pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah melakukan kegiatan belajar mengajar untuk mengetahui skor *post-test*.
  8. Memberikan kuesioner kepada siswa di kelas eksperimen setelah melakukan kegiatan pembelajaran. Pemberian kuesioner ini bertujuan untuk mengetahui respons siswa terhadap Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning*.
  9. Menganalisis data berupa skor *post-test*.
  10. Membahas analisis data dan data hasil penelitian.
  11. Menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

Adapun langkah-langkah penelitian untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam bagan alur penelitian pada Gambar 3.2 berikut:



Gambar 3.2 Bagan Alur Penelitian



### 3.7 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan cara menganalisis data penelitian, termasuk alat-alat statistik yang relevan untuk digunakan dalam penelitian (Noor, 2011). Adapun teknik analisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

#### 3.7.1 Keterampilan Berpikir Kritis

Untuk mendeskripsikan keterampilan berpikir kritis siswa selama proses belajar mengajar dengan menggunakan bahan ajar Lembar Kerja Siswa (LKS) adalah dengan menganalisis data yang bersifat kuantitatif. Data tersebut diperoleh melalui post test yang dilakukan oleh siswa. Penskoran jawaban siswa berpatokan pada sistem *holistic scoring rubrics* yang dikemukakan oleh Scoen dan Ochmkel (Sudjana, 2004).

Untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa dihitung dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan :

PK = Kemampuan berpikir kritis siswa

JS = Jumlah skor total siswa

JM = Jumlah skor total maksimum

Untuk keperluan mengklarifikasi kualitas kemampuan berpikir kritis siswa, maka dikelompokkan menjadi lima kategori menurut Arikunto (2003), yaitu pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Kualitas Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Rentang nilai	Kategori Keterampilan berpikir kritis siswa
81 – 100	Sangat Tinggi
61 – 80	Tinggi
41 – 60	Sedang
21 – 40	Rendah
0 – 20	Sangat Rendah

Arikunto (2003)

### 3.7.2 Hasil Belajar

#### A. Uji *t-test*

##### a. Hipotesis Penelitian

“Ada pengaruh yang signifikan pada hasil belajar siswa setelah menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* di banding LKS yang biasa di sekolah dalam pembelajaran fisika di MAN.”.

##### b. Hipotesis Statistik:

Apabila hipotesis penelitian yang merupakan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) dalam penelitian ini akan diuji menggunakan hipotesis statistik, maka  $H_a$  harus dinihilkan terlebih dahulu dengan keterangan tidak ada pengaruh penggunaan bahan ajar Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran fisika di MAN 1 Jember. Hipotesis tersebut disebut dengan hipotesis nihil ( $H_0$ ).

$$H_0 : \mu_E = \mu_K$$

(nilai rata-rata hasil belajar fisika siswa kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol)

$$H_a : \mu_E \neq \mu_K$$

(nilai rata-rata hasil belajar fisika siswa kelas eksperimen berbeda daripada kelas kontrol)

$\mu_E$  = hasil belajar kelas eksperimen

$\mu_K$  = hasil belajar kelas kontrol

##### c. Instrumen Analisis Data

Instrument analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah *Independent Sample T-test* dengan berbantu *software* SPSS 24 dengan taraf nyata 5% (0,05). Pengujian perbedaan dihitung dengan menggunakan *t-test* sebagai berikut :

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

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:

Diasumsikan jika terdapat perbedaan pada hasil belajar siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen disebabkan adanya pengaruh bahan ajar Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning*. Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan SPSS 24, data yang digunakan adalah data interval dan telah diuji normalitasnya. Pengujian hipotesis menggunakan hipotesis pihak kanan dengan taraf signifikansi 5% dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

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

Keterangan:

$\mu_E$  = nilai rata-rata hasil belajar fisika siswa kelas eksperimen

$\mu_K$  = nilai rata-rata hasil belajar fisika siswa kelas kontrol

### 3.7.3 Kuesioner Respon Siswa

Untuk mengetahui persentase respon siswa untuk masing-masing indikator maka dilakukan langkah-langkah berikut.

- 1) Melakukan rekapitulas data kedalam tabel yang meliputi aspek indikator, persentase respon siswa tiap pernyataan (PP), persentase respon siswa tiap indikator (PI), dan Persentase respon siswa secara keseluruhan.

- 2) Menentukan persentase respon siswa tiap pernyataan

$$\frac{\sum x}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

$\sum X$  = jumlah nilai indikator seluruh siswa

N = jumlah siswa  
= skor maksimum

- 3) Menentukan persentase respon siswa tiap indikator

$$\frac{\sum Y}{\sum Y}$$

Keterangan :

$\sum$  = jumlah skor pernyataan tiap indikator

$\sum$  = jumlah pernyataan

- 4) Menentukan persentase respon siswa secara keseluruhan persentase respon siswa dihitung dengan menggunakan rumus,

$$pr \text{ sent } spon \text{ pe } didik = \frac{A}{B}$$

Keterangan :

A = jumlah skor siswa

B = jumlah skor maksimum

(Trianto, 2011)

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

- a. Keterampilan berpikir kritis siswa setelah menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* pada materi Hukum Newton mencapai nilai 88,1, hal tersebut berarti bahwa keterampilan berpikir kritis siswa dalam kategori sangat tinggi.
- b. Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran Fisika di MAN.
- c. Respons siswa terhadap Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* pada materi Hukum Newton telah mencapai 71,5 %. Hal tersebut dapat dikatakan bahwa siswa merespon dengan baik LKS tersebut.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan yang diperoleh, maka diajukan beberapa saran sebagai berikut

- a. Sebelum melakukan pembelajaran, sebaiknya siswa diberi penjelasan lebih detail terkait Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning*, sehingga pada saat proses pembelajaran akan berjalan dengan lancar.
- b. Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* selanjutnya mungkin dapat dicoba untuk diterapkan pada pokok bahasan yang lain, karena berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika.
- c. Hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi dan landasan untuk melakukan penelitian selanjutnya, tentunya dengan memperhatikan kendala-kendala yang dialami serta dilakukan dengan persiapan yang matang.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Ahmadi, A. 1996. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Aini, N., Subiki, dan B. Supriadi. 2018. Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah (*Scientific Reasoning*) Siswa SMA di Kabupaten Jember pada Pokok Bahasan Dinamika. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2018*. 3. 11 Maret 2018. 121-126.
- Amri, S. 2013. *Pengembangan & Model Pembelajaran dalam Kurikulum 2013*. Jakarta: PT Prestasi Pustakarya.
- Arikunto, S. 2003. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Bina Aksara.
- Bektiarso, S. 2015. *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta: LaksBang PRESSindo.
- Bueche, J. F., Hecht, E. 2006. *Fisika Universitas*. Edisi Kesepuluh. Jakarta: Erlangga.
- Darmadi, H. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Desmita. 2011. *Psikologi Perkembangan Siswa*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Dimiyati & Mudjiono. 2002. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Druxes, H. 1986. *Kompendium Didaktif Fisika*. Bandung: Remaja Karya.
- Erlina, N., Supeno, dan I. Wicoksono. 2016. Penalaran Ilmiah dalam Pembelajaran Fisika. *Prosiding Seminar Nasional 2016*. 23 Januari 2016. *Pasca Sarjana Pendidika Sains Universitas Negeri Surabaya*: 473-480.
- Fisher, A. 2009. *Berpikir Kritis Sebuah Pengantar*. Jakarta: Airlangga.
- Giancoli, D.C. 2001. *PHYSICS: Principles with Application, Fifth Edition*. *Terjemahan oleh Y. Hanum Fisika Edisi Kelima Jilid 1*. Edisi Kelima. Jakarta: Erlangga.
- Haliday dan Resnick. 2010. *Fisika Jilid 2*. Jakarta: PT Gelora Aksara Pratama.
- Han, J. 2013. *Scientific Reasoning: Research, Development, and Assessment*. The Ohio State University.

- Hanson, S.T. 2016. The Assessment of Scientific Reasoning Skills of High School Science Student: A Standardized Assessment Instrumen. *Thesis and Dissertations*. Paper 506.
- Hassaobah, Z. I. 2004. *Cara Berpikir Kreatif dan Kritis*. Bandung: Nuansa.
- Kunandar. 2013. *Penilaian Autentik (Penilaian Hasil Belajar Siswa Berdasarkan Kurikulum 2013)*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Kurniasih, I., dan B. Sani. 2014. *Panduan Membuat Bahan Ajar Buku Teks Pelajaran sesuai dengan Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Kata Pena.
- Lai, E. R., dan Viering, M. 2012. *Assessing 21 st century skill: integrating reseach finding*. Pearson.
- Laily, E. N., S. Bektiarso, dan Maryani. 2018. Pengembangan LKS Berbasis *Scientific Reasoning* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa di SMA pada Materi Hukum Newton. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2018*. 3. 11 Maret 2018. 109-115.
- Lamapaha, Y.F. 2017. Pengembangan lembar kerja siswa berbasis kontekstual berorientasi penalaran saintifik. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*. 5 (1): 58-68.
- Noor, J. 2011. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Prastowo, A. 2016. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*. Jakarta: Kencana.
- Santrock, J. W. 2009. *Perkembangan Anak*. Edisi 11. Jakarta: Erlangga.
- Sarjono. 2017. Internalisasi dalam berpikir kritis dalam pembelajaran fisika. *Jurnal Madaniyah*. 7 (2): 343-353.
- Shofiyah, N., Z. A. I. Supardi, dan B. Jatmiko. 2013. Mengembangkan penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) siswa melalui model pembelajran 5e pada siswa kelas X SMAN 15 Surabaya. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 2 (1): 83-87.
- Steinberg, R. 2013. Understanding and effecting science teacher candidates' scientific reasoning in introductory astrophysic. *American Physical Society*. Vol. 9.
- Sudjana, N. 2004. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensido Offset.

- Sudjana, N. 2010. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Tilaar, Paat. & Paat. 2011. *Pedagogik Kritis*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Trianto. 2011. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Trianto. 2015. *Model Pembelajaran Terpadu Kosep, Strategi dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Yusuf, A. Muri. 2014. *Metode Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif, dan Penelitian Gabungan*. Jakarta: Prenademedia Groub.
- Zuhairi.2015. *Perencanaan Sistem Pembelajaran*. Lampung: STAIN Jurai Siwo Metro Lampung.

LAMPIRAN

Lampiran A. Matriks Penelitian

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	VARIABEL	DATA DAN TEKNIK PENGAMBILAN DATA	METODE PENELITIAN
Pengaruh LKS berbasis <i>scientific reasoning</i> terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa MA di Jember	<p>d. Mendeskripsikan keterampilan berpikir kritis siswa MAN di Jember setelah menggunakan LKS berbasis <i>scientific reasoning</i></p> <p>e. Mengkaji pengaruh LKS berbasis <i>scientific reasoning</i> terhadap hasil belajar siswa MA di Jember</p> <p>f. Mengetahui respons/ tanggapan siswa MA di Jember terhadap LKS berbasis <i>scientific reasoning</i></p>	<p>Variabel bebas : LKS berbasis <i>scientific reasoning</i> dan LKS sekolah</p> <p>Variabel terikat : keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa</p>	<p>a. Data :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Kualitatif Berupa angket yang diisi oleh siswa</li> <li>Kuantitatif Berupa <i>post-test</i></li> </ol> <p>b. Teknik pengambilan data:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Test tulis</li> <li>Angket</li> <li>Wawancara</li> <li>Dokumentasi</li> </ol>	<p>a. Jenis Penelitian : <i>True eksperimental</i> dengan <i>post-test only control design</i></p> <p>b. Teknik analisa data</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Keterampilan berpikir kritis, dengan menggunakan rumus :  <math display="block">PK = \frac{JS}{JM} \times 100\%</math> </li> </ol> <p>Keterangan :</p> <p>PK = Kemampuan berpikir kritis siswa                      JS = Jumlah skor total siswa                      JM = Jumlah skor total maksimum</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hasil belajar, dengan menggunakan rumus :  <math display="block">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]}}</math> </li> </ol>

				<p>Keterangan :</p> <p><math>M_y</math> = skor rata-rata kelas kontrol</p> <p><math>M_x</math> = skor rata-rata kelas eksperimen</p> <p><math>\sum x^2</math> = jumlah kuadrat deviasi skor kelas eksperimen</p> <p><math>\sum y^2</math> = jumlah kuadrat deviasi skor kelas kontrol</p> <p><math>N_x</math> = banyaknya sampel pada kelas eksperimen</p> <p><math>N_y</math> = banyaknya sampel pada kelas kontrol</p> <p>3. Respons siswa, dengan menggunakan rumus :</p> $\text{presentase respon peserta didik} = \frac{\text{jmlh skor peserta didik}}{\text{jmlh skor maksimum}} \times 100\%$
--	--	--	--	---



## Lampiran B. Silabus Pembelajaran

### SILABUS MATA PELAJARAN

Sekolah : MAN 1 Jember  
 Kelas/Semester : X/1  
 Mata Pelajaran : Fisika

Kompetensi Dasar	Materi Pokok/ Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
3.7. Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan tanda pada gerak lurus.	Hukum Newton tentang Gerak	Mendeskripsikan Hukum I Newton	3.7.1. Menganalisis prinsip Hukum I Newton	Tes Tertulis	Pilihan Ganda	Terlampir	12 JP	LKS Berbasis <i>Scientific Reasoning</i>
		Mengerjakan soal di dalam LKS dan melakukan percobaan dengan gelas ketika diletakkan diatas kertas. Kemudian kertas ditarik secara bervariasi kecepatannya	3.7.2. Menyelesaikan persoalan mengenai Hukum I Newton 3.7.3. Melakukan percobaan Hukum I Newton					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok/ Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
		Mendiskusikan hasil percobaan dengan menjawab pertanyaan yang diberikan di LKS dan mengaitkan hasil percobaan dengan rumusan masalah yang telah dirumuskan sebelumnya, dan penerapan hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari. kemudian mempersentasi kan masing-	3.7.4. Mengetahui penerapan Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok/ Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
		masing kelompok di depan kelas						
		Mengerjakan soal <i>Hipotetic-Deductive</i> yang merupakan suatu kesimpulan dari kegiatan pembelajaran Hukum I Newton.	Sebagai Pengayaan (Penguatan)					
		Mendeskripsikan Hukum II Newton	3.7.5. Menganalisis prinsip hukum II Newton					
		Mengerjakan tugas di dalam LKS dan melakukan percobaan untuk mengetahui	3.7.6. menyelesaikan persoalan mengenai Hukum II Newton 3.7.7.					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok/ Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
		hubungan antara massa, gaya, dan percepatan	Melakukan percobaan Hukum II Newton					
		Mendiskusikan hasil percobaan dengan menjawab pertanyaan yang diberikan di LKS dan mengaitkan hasil percobaan dengan rumusan masalah yang telah dirumuskan sebelumnya, dan penerapan hukum II Newton dalam	3.7.8. Mengetahui penerapan Hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok/ Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
		kehidupan sehari-hari. kemudian mempersentasi kan masing-masing kelompok di depan kelas						
		Mengerjakan soal <i>Hipotetic-Deductive</i> yang merupakan suatu kesimpulan dari kegiatan pembelajaran Hukum II Newton.	Sebagai pengayaan (Penguatan Materi)					
		Mendeskripsikan Hukum III Newton	3.7.9. Menganalisis prinsip Hukum III Newton					
		Mengerjakan tugas di dalam	3.7.10. menyelesaikan					



Kompetensi Dasar	Materi Pokok/ Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
		LKS dan melakukan percobaan dengan pegas untuk mengetahui adanya aksi dan reaksi	persoalan mengenai Hukum Newton 3.7.11. Melakukan percobaan Hukum Newton III					
		Mendiskusikan hasil percobaan dengan menjawab pertanyaan yang diberikan di LKS dan mengaitkan hasil percobaan dengan rumusan masalah yang telah	3.7.12. Mengetahui penerapan Hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari III					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok/ Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
		dirumuskan sebelumnya, dan penerapan hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari. kemudian mempersentasi kan masing-masing kelompok di depan kelas						
		Mengerjakan soal <i>Hipotetic-Deductive</i> yang merupakan suatu kesimpulan dari kegiatan pembelajaran Hukum III Newton.	Sebagai pengayaan (Penguatan Materi)					
		Mendeskripsik	3.7.13.					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok/ Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
		an jenis-jenis Gaya	Menganalisis prinsip gaya Normal, Gaya berat, Gaya gesek, dan Gaya Sentrifugal					
		Mengerjakan tugas di dalam LKS dan melakukan percobaan untuk mengetahui gaya gesek yang mempengaruhi percepatan benda ketika bergerak	3.7.14. menyelesaikan persoalan mengenai Jenis-jenis Gaya 3.7.15. Melakukan percobaan Gaya gesek					
		Mendiskusikan hasil percobaan dengan menjawab	3.7.16. Mengetahui penerapan jenis-jenis gaya dalam					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok/ Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
		pertanyaan yang diberikan di LKS dan mengaitkan hasil percobaan dengan rumusan masalah yang telah dirumuskan sebelumnya, dan penerapan Jenis-jenis Gaya dalam kehidupan sehari-hari. kemudian mempersentasi kan masing-masing kelompok di depan kelas	kehidupan sehari-hari					
		Mengerjakan soal <i>Hipotetic-</i>	Sebagai pengayaan					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok/ Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
		<i>Deductive</i> yang merupakan suatu kesimpulan dari kegiatan pembelajaran Jenis-jenis Gaya.	(Penguatan Materi)					



**Lampiran C. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)****Lampiran C.1 RPP pertemuan 1****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Satuan Pendidikan	: MAN 1 Jember
Mata Pelajaran	: FISIKA
Kelas/Semester	: X MIA/1
Materi	: Hukum Newton tentang Gerak
Sub Materi Pokok	: Hukum I Newton
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit

**A. Kompetensi Inti**

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsive dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, procedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait 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 metode sesuai kaidah keilmuan.

**B. Kompetensi Dasar**

KD-3.7: Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan tanda pada gerak lurus.

KD-4.7: Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisisnya.

**C. Indikator**

- 3.7.1 Mengidentifikasi Prinsip Hukum I Newton
- 3.7.2 Menyelesaikan persoalan mengenai Hukum I Newton
- 3.7.3 Menerapkan Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari
- 4.7.1. Melakukan Percobaan terkait Hukum I Newton

**D. Tujuan Pembelajaran**

1. Melalui ceramah, presentasi, eksperimen, dan diskusi, siswa mampu mengidentifikasi Prinsip Hukum I Newton.
2. Melalui penugasan dan tanya jawab, siswa mampu menyelesaikan persoalan mengenai Hukum I Newton.
3. Melalui ceramah dan penugasan, siswa mampu menerapkan Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari.

**E. Materi Pembelajaran**

Hukum I Newton menyatakan bahwa apabila benda memiliki kecepatan tetap maka percepatan benda adalah nol. Jika resultan gaya yang bekerja pada benda sama dengan nol, Maka benda tersebut dikatakan berada dalam keadaan setimbang atau mempertahankan posisi diamnya. Jadi keadaan setimbang suatu benda dapat berupa benda akan diam atau benda akan bergerak lurus dengan dengan kelajuan konstan. Untuk benda dalam keadaan setimbang berlaku:

$$\sum F = 0$$

Pada masing-masing komponen dari gaya total tersebut juga harus nol , persamaannya yaitu:

$$\sum F_x = 0 \text{ atau } \sum F_y = 0$$

Ketika benda tetap bergerak, anda tidak memerlukan gaya untuk menjaga agar suatu benda tetap bergerak konstan. Kecenderungan sebuah benda untuk mempertahankan keadaan diam atau gerak tetapnya pada gerak lurus disebut inersia (kelembaman). Sehingga, Hukum I Newton sering disebut Hukum Inersia. Ukuran kuantitas kelembaman suatu benda adalah massa. Setiap benda memiliki tingkat kelembaman yang berbeda-beda. Makin besar massa suatu benda, makin besar kelembamannya.

#### F. Metode Pembelajaran

Pendekatan : *Contextual Teaching and Learning (CTL)*

Model : *Cooperative Learning* tipe *Student Team Achievement Divisions (STAD)*

Metode : Presentasi, Ceramah, Penugasan, Tanya Jawab, Eksperimen, dan Diskusi

#### G. Media dan Bahan Pembelajaran

Media pembelajaran : Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis *Scientific Reasoning*

Alat dan bahan : Gelas kaca, kertas, meja

#### H. Langkah – Langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi waktu
<b>Pendahuluan</b>		
Langkah 1 (Menyampaikan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan doa untuk mengkondisikan suasana belajar.</li> <li>2. Guru memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin.</li> </ol>	10 menit

		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Guru memberikan motivasi dengan mengajak siswa untuk melakukan beberapa gerakan agar siswa lebih bersemangat mengikuti pembelajaran.</li> <li>4. Guru memberikan aperserpsi kepada siswa  <i>“Pernahkah anda naik sebuah mobil ?”</i>  <i>“Nah, ketika anda berada di dalam mobil, kemudian mobil tersebut berhenti secara mendadak. Apa yang terjadi?”</i></li> <li>5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan menyampaikan cakupan materi yang akan dipelajari.</li> <li>6. Guru membagikan LKS kepada masing-masing siswa.</li> </ol>	
<b>Kegiatan Inti</b>			
Langkah 2 (Menyampaikan informasi)	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru melakukan presentasi kelas untuk menyampaikan materi hukum I Newton</li> <li>2. Siswa memperhatikan presentasi yang dilakukan oleh guru</li> <li>3. Guru membimbing siswa dalam menyelesaikan persoalan hukum I Newton yang ada di LKS (<i>soal Conservation Reasoning dan Proportional Reasoning</i>).</li> <li>4. siswa mengerjakan LKS sesuai dengan bimbingan guru</li> </ol>	20 menit
Langkah 3 (Mengorganisasika siswa ke dalam kelompok-kelompok kecil)	3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membimbing siswa dalam pembentukan kelompok yang beranggotakan 3-4 orang.</li> <li>2. Siswa mengelompok sesuai dengan kelompoknya</li> </ol>	10 menit
Langkah 4 (Membimbing kelompok belajar dan bekerja)		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membimbing siswa untuk melakukan eksperimen Hukum I Newton.</li> <li>2. Siswa melakukan eksperimen sesuai dengan bimbingan guru.</li> <li>3. Guru mememinta siswa untuk menganalisis hasil eksperimen dan menjawab pertanyaan yang ada di LKS.</li> <li>4. Siswa beserta kelompoknya mendiskusikan hasil analisis eksperimen dan menjawab pertanyaan yang ada di LKS</li> </ol>	40 menit

Langkah 5 (evaluasi)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memanggil beberapa kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi yang telah dilakukan.</li> <li>2. Guru meminta kelompok lain menanggapi hasil presentasi kelompok.</li> <li>3. Guru meminta siswa mengerjakan soal pengayaan (soal <i>Hipotetic-Deductive</i> yang merupakan kesimpulan dari semua kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan).</li> <li>4. Siswa mengerjakan soal pengayaan yang ada di LKS secara mandiri.</li> </ol>	30 menit
<b>Penutup</b>		
Penutup Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan penguatan pada konsep-konsep yang sudah benar, dan meluruskan pendapat atau jawaban-jawaban siswa yang belum benar.</li> <li>2. Siswa memperhatikan dan menulis hasil penjelasan yang disampaikan oleh guru.</li> <li>3. Guru meminta siswa untuk mengumpulkan LKS kembali.</li> <li>4. Guru menginformasikan dan meminta siswa untuk mempelajari materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.</li> <li>5. Doa dan salam penutup pembelajaran</li> </ol>	5 menit

### I. Teknik Penilaian

Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
Sikap	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observasi Kegiatan Praktikum</li> <li>• Observasi Kegiatan Diskusi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lembar Observasi</li> <li>• Lembar Observasi</li> </ul>
Pengetahuan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tes tertulis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soal pilihan ganda dan uraian</li> </ul>
Keterampilan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penilaian Praktik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lembar pengamatan</li> </ul>

Jember, Oktober 2018

Guru Fisika

Peneliti

Drs. Satiman, M.Si

Wiena Olivia Safitri

NIP. 196808221995031001

NIM. 150210102042



**Lampiran C.2 RPP pertemuan 2****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Satuan Pendidikan	: MAN 1 Jember
Mata Pelajaran	: FISIKA
Kelas/Semester	: X MIA/1
Materi	: Hukum Newton tentang Gerak
Sub Materi Pokok	: Hukum II Newton
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit

---

**A. Kompetensi Inti**

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsive dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, procedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait 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 metode sesuai kaidah keilmuan.

**B. Kompetensi Dasar**

- KD-3.7: Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan pada gerak lurus.

KD-4.7: Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisisnya.

### **C. Indikator**

- 3.7.1 Mengidentifikasi Prinsip Hukum II Newton
- 3.7.2 Menyelesaikan persoalan mengenai Hukum II Newton
- 3.7.3 Menerapkan Hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari
- 4.7.1. Melakukan Percobaan terkait Hukum II Newton

### **D. Tujuan Pembelajaran**

1. Melalui ceramah, presentasi, eksperimen, dan diskusi, siswa mampu mengidentifikasi Prinsip Hukum II Newton.
2. Melalui penugasan dan tanya jawab, siswa mampu menyelesaikan persoalan mengenai Hukum II Newton.
3. Melalui ceramah dan penugasan, siswa mampu menerapkan Hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari.

### **E. Materi Pembelajaran**

Pada hukum dua Newton dikatakan bahwa jika suatu gaya luar bekerja pada sebuah benda, maka benda akan mengalami percepatan. Arah percepatan tersebut sama dengan arah gaya total. Ketika gaya tersebut searah dengan gerak benda, kecepatannya bertambah dan ketika gaya tersebut berlawanan dengan gerak benda, kecepatannya berkurang. Dengan kata lain, jika resultan gaya yang bekerja pada benda tidak sama dengan nol maka benda akan bergerak dengan suatu percepatan. Hukum II Newton membicarakan hubungan antara gaya yang bekerja pada sebuah benda dengan percepatan yang ditimbulkan gaya tersebut. Jadi, dalam hukum II Newton terdapat kaitan antara massa ( $m$ ), percepatan ( $a$ ), dan gaya ( $F$ ). Kaitannya yaitu percepatan sebuah benda berbanding lurus dengan gaya total yang diberikan dan percepatan berbanding terbalik dengan

massa benda. Sehingga, hukum II Newton dapat dirumuskan secara matematis dalam persamaan:

$$a = \frac{F}{m} \text{ Menjadi } F = m \cdot a$$

Apabila terdapat banyak gaya yang bekerja maka dapat dituliskan :

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

F dinyatakan dalam Newton (N), m dinyatakan dalam (kg), dan percepatan dinyatakan dengan ( $m/s^2$ ).

#### F. Metode Pembelajaran

- Pendekatan** : *Contextual Teaching and Learning (CTL)*
- Model** : *Cooperative Learning tipe Student Team Achievement Divisions (STAD)*
- Metode** : Presentasi, Ceramah, Penugasan, Tanya Jawab, Eksperimen, dan Diskusi

#### G. Media dan Bahan Pembelajaran

- Media pembelajaran** : Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis *Scientific Reasoning*
- Alat dan bahan** : Tali, 3 beban berbeda, balok, katrol, dan penggaris

#### H. Langkah – Langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi waktu
<b>Pendahuluan</b>		
Langkah 1 (Menyampaikan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan doa untuk mengkondisikan suasana belajar.</li> <li>2. Guru memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin.</li> <li>3. Guru memberikan motivasi dengan mengajak siswa untuk melakukan beberapa gerakan agar siswa lebih bersemangat</li> </ol>	10 menit

	<p>mengikuti pembelajaran.</p> <p>4. Guru memberikan aperserpsi kepada siswa  <i>“Ketika anda mendorong sebuah meja maka meja tersebut akan berpindah, mengapa?”</i></p> <p><i>“Ketika meja tersebut di dorong oleh 1 orang dan 2 orang percepatannya akan berbeda, mengapa?”</i></p> <p>5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan menyampaikan cakupan materi yang akan dipelajari.</p> <p>6. Guru memebagikan LKS kepada masing-masing siswa.</p>	
<b>Kegiatan Inti</b>		
Langkah 2 (Menyampaikan informasi)	<p>1. Guru melakukan presentasi kelas untuk menyampaikan materi hukum II Newton</p> <p>2. Siswa memperhatikan presentasi yang dilakukan oleh guru</p> <p>3. Guru membimbing siswa dalam menyelesaikan persoalan hukum II Newton yang ada di LKS (<i>soal Conservation Reasoning dan Proportional Reasoning</i>).</p> <p>4. Siswa mengerjakan LKS sesuai dengan bimbingan guru</p>	20 menit
Langkah 3 (Mengorganisasika siswa ke dalam kelompok-kelompok kecil)	<p>1. Guru membimbing siswa dalam pembentukan kelompok yang beranggotakan 3-4 orang.</p> <p>2. Siswa mengelompok sesuai dengan kelompoknya</p>	10 menit
Langkah 4 (Membimbing kelompok belajar dan bekerja)	<p>1. Guru membimbing siswa untuk melakukan eksperimen Hukum II Newton.</p> <p>2. Siswa melakukan eksperimen sesuai dengan bimbingan guru.</p> <p>3. Guru mememinta siswa untuk menganalisis hasil eksperimen dan menjawab pertanyaan yang ada di LKS.</p> <p>4. Siswa beserta kelompoknya mendiskusikan hasil analisis eksperimen dan menjawab pertanyaan yang ada di LKS.</p>	40 menit
Langkah 5 (evaluasi)	<p>1. Guru memanggil beberapa kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi yang telah dilakukan.</p> <p>2. Guru meminta kelompok lain menanggapi</p>	30 menit

	<p>hasil presentasi kelompok.</p> <p>3. Guru meminta siswa mengerjakan soal pengayaan (soal <i>Hipotetic-Deductive</i> yang merupakan kesimpulan dari semua kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan).</p> <p>4. Siswa mengerjakan soal pengayaan yang ada di LKS secara mandiri.</p>	
<b>Penutup</b>		
Penutup Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan penguatan pada konsep-konsep yang sudah benar, dan meluruskan pendapat atau jawaban-jawaban siswa yang belum benar.</li> <li>2. Siswa memperhatikan dan menulis hasil penjelasan yang disampaikan oleh guru.</li> <li>3. Guru meminta siswa untuk mengumpulkan LKS kembali.</li> <li>4. Guru menginformasikan dan meminta siswa untuk mempelajari materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.</li> <li>5. Doa dan salam penutup pembelajaran</li> </ol>	5 menit

### I. Teknik Penilaian

Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
Sikap	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observasi Kegiatan Praktikum</li> <li>• Observasi Kegiatan Diskusi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lembar Observasi</li> <li>• Lembar Observasi</li> </ul>
Pengetahuan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tes tertulis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soal pilihan ganda dan uraian</li> </ul>
Keterampilan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penilaian Praktik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lembar pengamatan</li> </ul>

Jember, Oktober 2018

Guru Fisika

Peneliti

Drs. Satiman, M.Si

NIP. 196808221995031001

Wiena Olivia Safitri

NIM. 150210102042



**Lampiran C.3 RPP pertemuan 3****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Satuan Pendidikan	: MAN 1 Jember
Mata Pelajaran	: FISIKA
Kelas/Semester	: X MIA/1
Materi	: Hukum Newton tentang Gerak
Sub Materi Pokok	: Hukum III Newton
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit

---

**A. Kompetensi Inti**

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan 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 metode sesuai kaidah keilmuan.

**B. Kompetensi Dasar**

KD-3.7: Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan pada gerak lurus.

KD-4.7: Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisisnya.

### C. Indikator

- 3.7.1 Mengidentifikasi Prinsip Hukum III Newton
- 3.7.2 Menyelesaikan persoalan mengenai Hukum III Newton
- 3.7.3 Menerapkan Hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari
- 4.7.1 Melakukan Percobaan terkait Hukum III Newton

### D. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui ceramah, presentasi, eksperimen, dan diskusi, siswa mampu mengidentifikasi Prinsip Hukum III Newton.
2. Melalui penugasan dan tanya jawab, siswa mampu menyelesaikan persoalan mengenai Hukum III Newton.
3. Melalui ceramah dan penugasan, siswa mampu menerapkan Hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari.

### E. Materi Pembelajaran

Dalam hukum yang ketiga Newton menjelaskan tentang adanya gaya aksi reaksi “untuk setiap aksi ada reaksi yang sama dan berlawanan arah”. Untuk menghindari keesalahpahaman, sangat penting untuk mengingat bahwa gaya “aksi” dan gaya “reaksi” bekerja pada benda yang berbeda. Menurut Newton, setiap benda yang diberi gaya aksi pasti akan timbul gaya reaksi. Gaya reaksi ini juga bisa menjelaskan tentang keseimbangan alam. Dua gaya merupakan gaya aksi-reaksi jika kedua gaya tersebut memiliki sifat-sifat sebagai berikut.

- a. Sama besar
- b. Berlawanan arah
- c. Terjadi pada dua benda yang saling berinteraksi

Dari ketiga sifat di atas dapat dirumuskan seperti berikut.

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

**F. Metode Pembelajaran**

**Pendekatan** : *Contextual Teaching and Learning (CTL)*

**Model** : *Cooperative Learning tipe Student Team Achievement Divisions (STAD)*

**Metode** : Presentasi, Ceramah, Penugasan, Tanya Jawab, Eksperimen, dan Diskusi

**G. Media dan Bahan Pembelajaran**

**Media pembelajaran** : Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis *Scientific Reasoning*

**Alat dan bahan** : 2 Neraca pegas, 3 beban, dan statif

**H. Langkah – Langkah Pembelajaran**

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi waktu
<b>Pendahuluan</b>		
Langkah 1 (Menyampaikan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan doa untuk mengkondisikan suasana belajar.</li> <li>Guru memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin.</li> <li>Guru memberikan motivasi dengan mengajak siswa untuk melakukan beberapa gerakan agar siswa lebih bersemangat mengikuti pembelajaran.</li> <li>Guru memberikan aperserpsi kepada siswa  <i>“Pernahkah anda memukul meja ?”</i>  <i>“Ketika anda memukul meja, Apa yang kalian rasakan?”</i>  <i>“Semakin keras anda memukul meja maka tangan kalian</i> </li> </ol>	10 menit

	<p><i>semakin sakit, mengapa?”</i></p> <p>5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan menyampaikan cakupan materi yang akan dipelajari.</p> <p>6. Guru membagikan LKS kepada masing-masing siswa.</p>	
<b>Kegiatan Inti</b>		
<p>langkah 2 (Menyampaikan informasi)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru melakukan presentasi kelas untuk menyampaikan materi hukum III Newton</li> <li>2. Siswa memperhatikan presentasi yang dilakukan oleh guru</li> <li>3. Guru membimbing siswa dalam menyelesaikan persoalan hukum III Newton yang ada di LKS (<i>soal Conservation Reasoning dan Proportional Reasoning</i>).</li> <li>4. siswa mengerjakan LKS sesuai dengan bimbingan guru</li> </ol>	20 menit
<p>Langkah 3 (Mengorganisasika siswa ke dalam kelompok-kelompok kecil)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membimbing siswa dalam pembentukan kelompok yang beranggotakan 3-4 orang.</li> <li>2. Siswa mengelompok sesuai dengan kelompoknya</li> </ol>	10 menit
<p>Langkah 4 (Membimbing kelompok belajar dan bekerja)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membimbing siswa untuk melakukan eksperimen Hukum III Newton.</li> <li>2. Siswa melakukan eksperimen sesuai dengan bimbingan guru.</li> <li>3. Guru meminta siswa untuk menganalisis hasil eksperimen dan menjawab pertanyaan yang ada di LKS.</li> <li>4. Siswa beserta kelompoknya mendiskusikan hasil analisis eksperimen dan menjawab pertanyaan yang ada di LKS</li> </ol>	40 menit

Langkah 5 (evaluasi)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memanggil beberapa kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi yang telah dilakukan.</li> <li>2. Guru meminta kelompok lain menanggapi hasil presentasi kelompok.</li> <li>3. Guru meminta siswa mengerjakan soal pengayaan (soal <i>Hipotetic-Deductive</i> yang merupakan kesimpulan dari semua kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan).</li> <li>4. Siswa mengerjakan soal pengayaan yang ada di LKS secara mandiri.</li> </ol>	30 menit
<b>Penutup</b>		
Penutup Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan penguatan pada konsep-konsep yang sudah benar, dan meluruskan pendapat atau jawaban-jawaban siswa yang belum benar.</li> <li>2. Siswa memperhatikan dan menulis hasil penjelasan yang disampaikan oleh guru.</li> <li>3. Guru meminta siswa untuk mengumpulkan LKS kembali.</li> <li>4. Guru menginformasikan dan meminta siswa untuk mempelajari materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.</li> <li>5. Doa dan salam penutup pembelajaran</li> </ol>	5 Menit

**I. Teknik Penilaian**

Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
Sikap	• Observasi Kegiatan Praktikum • Observasi Kegiatan Diskusi	• Lembar Observasi • Lembar Observasi
Pengetahuan	• Tes tertulis	• Soal pilihan ganda dan uraian
Keterampilan	• Penilaian Praktik	• Lembar pengamatan

Guru Fisika

Drs. Satiman, M.Si

NIP. 196808221995031001

Jember, Oktober 2018

Peneliti

Wiena Olivia Safitri

NIM. 150210102042



**Lampiran C.4 RPP pertemuan 4****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Satuan Pendidikan	: MAN 1 Jember
Mata Pelajaran	: FISIKA
Kelas/Semester	: X MIA/1
Materi	: Hukum Newton tentang Gerak
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 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsive dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, procedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait 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 metode sesuai kaidah keilmuan.

**B. Kompetensi Dasar**

- KD-3.7: Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan pada gerak lurus.

KD-4.7: Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisisnya.

### **C. Indikator**

- 3.7.1 Menjelaskan gaya berat, gaya normal, gaya gesek, dan gaya sentrifugal
- 3.7.2 Menyelesaikan persoalan mengenai jenis-jenis gaya
- 3.7.3 Menerapkan jenis-jenis gaya dalam kehidupan sehari-hari
- 4.7.1 Melakukan Percobaan terkait jenis-jenis gaya

### **D. Tujuan Pembelajaran**

1. Melalui ceramah, presentasi, eksperimen, dan diskusi, siswa mampu menjelaskan gaya berat, gaya normal, gaya gesek, dan gaya sentrifugal.
2. Melalui penugasan dan tanya jawab, siswa mampu menyelesaikan persoalan mengenai jenis-jenis gaya.
3. Melalui ceramah dan penugasan, siswa mampu menerapkan jenis-jenis gaya dalam kehidupan sehari-hari.

### **E. Materi Pembelajaran**

Gaya adalah tarikan atau dorongan benda. Gaya merupakan besaran vektor 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:

- a. Gaya berat merupakan gaya tarik gravitasi kearah bawah yang dialami benda tersebut.
- b. Gaya Normal (N) : pada permukaan benda yang diam (atau bergeser) di atas permukaan lain, adalah komponen tegakk lurus gaya yang dilakukan permukaan yang tertindih pada permukaan yang menindih.

- c. Gaya gesek ( $f$ ) adalah gaya sejajar merupakan gaya yang melawan pergeseran benda. Gaya ini sejajar dengan permukaan dan arahnya berlawanan dengan arah pergeseran benda.
- a. Koefisien gesek kinetis ( $\mu_k$ ) didefinisikan untuk keadaan dimana satu permukaan benda bergeser di atas permukaan benda yang lain pada laju yang tetap.

$$\mu_k = \frac{\text{gaya gesek}}{\text{gaya normal}} = \frac{f}{N}$$

- b. Koefisien gesek statik ( $\mu_s$ ) didefinisikan untuk suatu keadaan di mana suatu permukaan benda tepat akan bergeser terhadap permukaan benda yang lain.

$$\mu_s = \frac{\text{gaya gesek}}{\text{gaya normal}} = \frac{f}{N}$$

#### F. Metode Pembelajaran

**Pendekatan** : *Contextual Teaching and Learning (CTL)*

**Model** : *Cooperative Learning tipe Student Team Achievement Divisions (STAD)*

**Metode** : Presentasi, Ceramah, Penugasan, Tanya Jawab, Eksperimen, dan Diskusi

#### G. Media dan Bahan Pembelajaran

**Media pembelajaran** : Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis *Scientific Reasoning*

**Alat dan bahan** : Tali, 3 balok, neraca pegas

**H. Langkah – Langkah Pembelajaran**

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi waktu
<b>Pendahuluan</b>		
Langkah 1 (Menyampaikan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan doa untuk mengkondisikan suasana belajar.</li> <li>2. Guru memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin.</li> <li>3. Guru memberikan motivasi dengan mengajak siswa untuk melakukan beberapa gerakan agar siswa lebih bersemangat mengikuti pembelajaran.</li> <li>4. Guru memberikan aperserpsi kepada siswa  <i>“Pernahkan anda mendorong penghapus?”</i>  <i>“Ketika anda mendorong penghapus, mengapa penghapus tersebut lama-lama berhenti?”</i> </li> <li>5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan menyampaikan cakupan materi yang akan dipelajari.</li> <li>6. Guru membagikan LKS kepada masing-masing siswa.</li> </ol>	10 menit
<b>Kegiatan Inti</b>		
Langkah 2 (Menyampaikan informasi)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru melakukan presentasi kelas untuk menyampaikan materi jenis-jenis gaya.</li> <li>2. Siswa memperhatikan presentasi yang dilakukan oleh guru</li> <li>3. Guru membimbing siswa dalam menyelesaikan persoalan jenis-jenis gaya yang ada di LKS (<i>soal Conservation Reasoning dan Proportional Reasoning</i>).</li> <li>4. siswa mengerjakan LKS sesuai dengan bimbingan guru</li> </ol>	20 menit
Langkah 3 (Mengorganisasika siswa ke dalam kelompok-kelompok kecil)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membimbing siswa dalam pembentukan kelompok yang beranggotakan 3-4 orang.</li> <li>2. Siswa mengelompok sesuai dengan kelompoknya</li> </ol>	10 menit
Langkah 4 (Membimbing kelompok belajar)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membimbing siswa untuk melakukan eksperimen gaya gesek.</li> <li>2. Siswa melakukan eksperimen sesuai</li> </ol>	40 menit

dan bekerja)	<p>dengan bimbingan guru.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa untuk menganalisis hasil eksperimen dan menjawab pertanyaan yang ada di LKS.</li> <li>Siswa beserta kelompoknya mendiskusikan hasil analisis eksperimen dan menjawab pertanyaan yang ada di LKS</li> </ol>	
Langkah 5 (evaluasi)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Guru memanggil beberapa kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi yang telah dilakukan.</li> <li>Guru meminta kelompok lain menanggapi hasil presentasi kelompok.</li> <li>Guru meminta siswa mengerjakan soal pengayaan (soal <i>Hipotetic-Deductive</i> yang merupakan kesimpulan dari semua kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan).</li> <li>Siswa mengerjakan soal pengayaan yang ada di LKS secara mandiri.</li> </ol>	30 menit
<b>Penutup</b>		
Penutup Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan penguatan pada konsep-konsep yang sudah benar, dan meluruskan pendapat atau jawaban-jawaban siswa yang belum benar.</li> <li>Siswa memperhatikan dan menulis hasil penjelasan yang disampaikan oleh guru.</li> <li>Guru meminta siswa untuk mengumpulkan LKS kembali.</li> <li>Guru menginformasikan dan meminta siswa untuk mempelajari materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.</li> <li>Doa dan salam penutup pembelajaran</li> </ol>	5 menit

### I. Teknik Penilaian

Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
Sikap	<ul style="list-style-type: none"> <li>Observasi Kegiatan Praktikum</li> <li>Observasi Kegiatan Diskusi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lembar Observasi</li> <li>Lembar Observasi</li> </ul>
Pengetahuan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tes tertulis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soal pilihan ganda dan uraian</li> </ul>
Keterampilan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penilaian Praktik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lembar pengamatan</li> </ul>

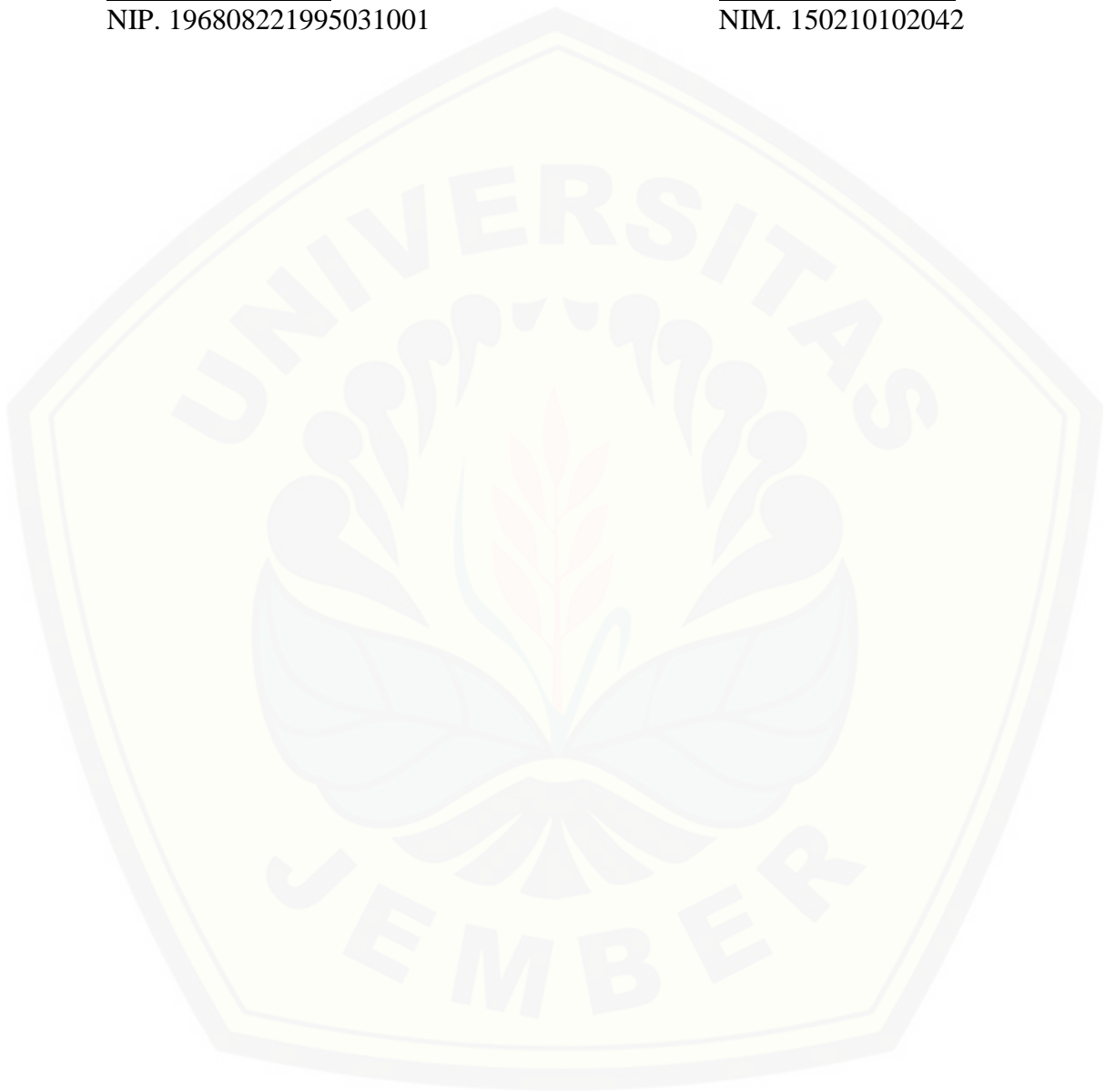


Guru Fisika

Jember, Oktober 2018  
Peneliti

Drs. Satiman, M.Si  
NIP. 196808221995031001

Wiena Olivia Safitri  
NIM. 150210102042



**Lampiran D. Jadwal Pelaksanaan Penelitian**

Jadwal pelaksanaan penelitian kelas kontrol

<b>Hari, Tanggal</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Materi</b>
Rabu , 17 Oktober 2018	RPP 1	Hukum I Newton
Kamis , 18 Oktober 2018	RPP 2	Hukum II Newton
Rabu, 24 Oktober 2018	RPP 3	Hukum III Newton
Kamis, 25 Oktober 2018	RPP 4	Jenis-Jenis Gaya
Kamis, 1 November 2018	<i>Post-test</i>	Hukum Newton

Jadwal pelaksanaan penelitian kelas eksperimen

<b>Hari, Tanggal</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Materi</b>
Selasa, 16 Oktober 2018	RPP 1	Hukum I Newton
Rabu, 17 Oktober 2018	RPP 2	Hukum II Newton
Selasa, 23 Oktober 2018	RPP 3	Hukum III Newton
Rabu, 24 Oktober 2018	RPP 4	Jenis-Jenis Gaya
Rabu, 31 Oktober 2018	<i>Post-test</i>	Hukum Newton

## Lampiran E. Uji Homogenitas

## Lampiran E.1 Nilai Ulangan Harian Siswa Kelas X

X MIPA 1		X MIPA 2		X MIPA 3	
NAMA	NILAI	NAMA	NILAI	NAMA	NILAI
ABD	70	ADI	71	ADIN	65
ADI	85	ANN	64	AFD	63
AFN	66	AZI	64	AGH	75
ALI	70	BUL	71	AHH	81
ALY	60	CAH	71	AHJ	72
ANI	54	CAM	80	ALF	72
AQI	60	EKA	56	ALIC	69
ASH	60	ELL	74	ANG	65
DWI	80	FAH	71	ANIS	65
EUR	57	FAN	80	BAY	69
FAI	64	FAT	60	DAF	72
FAR	74	FIRA	56	DYL	27
FATI	74	FIRY	44	FAL	68
FATM	57	FIT	64	FATA	74
FIF	74	IKE	62	FATD	62
FIR	80	INO	57	KIR	62
GAM	34	ISM	57	MAH	64
HAL	44	KHO	34	MIR	58
HAM	74	LAK	71	MOH	65
IMA	80	LUL	64	MUHD	70
KHO	69	MUC	71	MUHG	64
LEO	71	NAD	34	MUHI	71
LUT	71	-		NIA	27
NUR	64	NAI	88	NUR	27
PUT	85	NAJ	80	OCT	77
REY	80	NAS	64	PUT	71
RIZ	64	NUR	78	REN	68
ROF	34	NURL	64	RHE	69
SAK	68	OKT	27	ROB	66
UMI	54	PUT	34	WIL	81
VIO	80	RAS	70	YAS	75
WAH	80	REZ	64	YOG	72
YAS	74	ROS	64	YUA	64
ZAH	64	SAB	80	YUAN	71
ZEB	64	YASI	72	ZAK	67
ZEN	80	YASM	77	-	-

### Lampiran E.2 Uji Homogenitas dan Penentuan Sampel

Uji homogenitas dilakukan dengan bantuan *software* SPSS 24 dengan menggunakan Uji **One-Way ANOVA** dengan prosedur sebagai berikut:

1. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 24, kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja tersebut.
  - a. Variable Pertama : Kelas  
Type Data : Numeric, width 8, Decimal places 0
  - b. Varibel kedua : Nilai  
Type Data : Numeric, width 8, Decimal places 2
  - c. Untuk varibel kelas, pada kolom **Values** di klik, kemudian akan keluar tampilan **Value Labels**.
    - Pada **Bans Value** diisi 1 kemudian **Value Label** diisi kelas **X MIPA 1**, kemudian klik **Add**.
    - Pada **Bans Value** diisi 2 kemudian **Value Label** diisi kelas **X MIPA 2**, kemudian klik **Add**.
    - Pada **Bans Value** diisi 3 kemudian **Value Label** diisi kelas **X MIPA 3**, kemudian klik **Add**.
2. Memasukkan semua data pada **Data View**.
3. Dari baris menu
  - a. Pilih menu **Analyze**, pilih submenu **Compare Means**
  - b. Pilih menu **One-Way ANOVA**, klik variable nilai pindahkan ke **Dependent List**, klik variable kelas pindahkan ke **Factor List**
  - c. Selanjutnya klik **Options**
  - d. Pada **Statistics**, pilih **Descriptive** dan **Homogeneity of variance test**, lalu klik **Continue**
  - e. Klik **OK**

Data yang dihasilkan seperti di bawah ini:

Test of Homogeneity of Variances			
nilai			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,706	2	103	,496

### Output Test of Homogeneity of Variance

Pedoman dalam pengambilan keputusan adalah:

- Nilai signifikansi (Sig)  $< 0,05$  maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (Tidak Homogen)
- Nilai signifikansi (Sig)  $\geq 0,05$  maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (Homogen)

Pada output SPSS, dapat dilihat nilai Sig. pada table *Test of Homogeneity of Variance*. Dari data yang diperoleh, didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,496 atau  $0,496 > 0,05$ , jika disesuaikan dengan pedoman pengambilan keputusan diatas maka dapat disimpulkan bahwa varian data kelas X MIPA 1, X MIPA 2, X MIPA 3 MAN 1 Jember bersifat homogen, sehingga uji ANOVA dapat dilanjutkan.

ANOVA					
nilai					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	188,766	2	94,383	,526	,593
Within Groups	18479,696	103	179,415		
Total	18668,462	105			

Output SPSS diatas memberikan nilai Sig. sebesar  $0,593 > 0,05$ , jika disesuaikan dengan pedoman pengambilan keputusan diatas maka dapat disimpulkan bahwa varian data kelas X MIPA 1, X MIPA 2, X MIPA 3 MAN 1



Jember bersifat homogen. Selanjutnya dilakukan *cluster random sampling* untuk menetapkan kelas yang akan digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah dilakukan *cluster random sampling* ditetapkan kelas X MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIPA 2 sebagai kelas kontrol.



**Lampiran F. Keterampilan Berpikir Kritis****Lampiran F.1 Data keterampilan berpikir kritis**

No	Nama	Jumlah skor	Nilai keterampilan berpikir kritis	kategori
1	ABD	12	60	Sedang
2	ADI	20	100	Sangat tinggi
3	AFN	20	100	Sangat tinggi
4	ALI	20	100	Sangat tinggi
5	ALY	20	100	Sangat tinggi
6	ANI	18	90	Sangat tinggi
7	AQI	16	80	Tinggi
8	ASH	20	100	Sangat tinggi
9	DWI	16	80	Tinggi
10	EUR	20	100	Sangat tinggi
11	FAI	18	90	Sangat tinggi
12	FAR	20	100	Sangat tinggi
13	FATI	20	100	Sangat tinggi
14	FATM	16	80	Tinggi
15	FIF	20	100	Sangat tinggi
16	FIR	16	80	Tinggi
17	GAM	16	80	Tinggi
18	HAL	20	100	Sangat tinggi
19	HAM	3	15	Sangat rendah
20	IMA	17	85	Sangat tinggi
21	KHO	20	100	Sangat tinggi
22	LEO	15	75	Tinggi
23	LUT	20	100	Sangat tinggi
24	NUR	18	90	Sangat tinggi
25	PUT	20	100	Sangat tinggi
26	REY	15	75	Tinggi
27	RIZ	20	100	Sangat tinggi
28	ROF	20	100	Sangat tinggi
29	SAK	11	55	Sedang
30	UMI	18	90	Sangat tinggi
31	VIO	17	85	Sangat tinggi
32	WAH	20	100	Sangat tinggi
33	YAS	12	60	Sedang
34	ZAH	20	100	Sangat tinggi
35	ZEB	20	100	Sangat tinggi
36	ZEN	20	100	Sangat tinggi

	<b>Tertinggi</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>Sangat tinggi</b>
	<b>Terendah</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>Sangat rendah</b>
	<b>Rata-rata</b>	<b>17,6</b>	<b>88,1</b>	<b>Sangat tinggi</b>




## Lampiran F.2 Rubrik penilaian keterampilan berpikir kritis

No	Soal	Jawaban	Skor
1.	Sebuah benda ketika $t = 0$ sekon, bergerak dengan kecepatan 20 m/s. Jika resultan gaya-gaya yang bekerja pada benda sama dengan nol, maka berapakah kecepatan benda setelah bergerak selama 10 sekon?	<p>Diketahui :</p> $t_0 = 0$ sekon $t = 10$ sekon $v_0 = 20$ m/s <p>Ditanya :</p> $v_t = \dots?$ <p>Jawab :</p> <p>Sesuai dengan Hukum I Newton <math>\Sigma F = 0</math>, maka <math>v = 0</math> atau <math>v = \text{tetap}</math> sehingga :</p> $v_t = v_0 = 20$ m/s <p>Jadi, kecepatan benda setelah bergerak selama 10 sekon adalah 20 m/s (tetap)</p>	4
2.	Heri yang bermassa 60 kg, berada di dalam lift yang sedang bergerak ke bawah dengan percepatan 3 m/s <sup>2</sup> . Jika percepatan gravitasi Bumi sebesar 10 m/s <sup>2</sup> , berapakah desakan kaki Heri di dalam lift tersebut?	<p>Diketahui :</p> $m = 60$ kg $a = 3$ m/s <sup>2</sup> $g = 10$ m/s <sup>2</sup> <p>Ditanya :</p> $N = \dots?$ <p>Jawab :</p> $N = m(g - a)$ $N = 60 \text{ kg} (10 \text{ m/s}^2 - 3 \text{ m/s}^2)$ $N = 420 \text{ N}$ <p>Jadi, desakan kaki Heri di dalam lift sebesar 420 N</p>	4
3.	Benda A bermassa 4 kg terletak pada bidang mendatar dan dihubungkan dengan benda B bermassa 1 kg melalui sebuah katrol. Benda B turun dengan kecepatan tidak tetap. Tentukan besar tegangan tali jika percepatan gravitasi 10 m/s <sup>2</sup> ?	<p>Diketahui :</p> $m_A = 4$ kg $m_B = 1$ kg $g = 10$ m/s <sup>2</sup> <p>Ditanya :</p> $T = \dots?$ <p>Jawab :</p> <p>Benda A  <math>T = m_A \cdot a</math></p>	4

		<p>Benda B  <math>w_B - T = m_B a</math></p> <p>Kedua persamaan digabungkan  <math>T = m_A a</math>  <math>w_B - T = m_B a</math>  <math>w_B = (m_A + m_B) a</math>  <math>m_B g = (m_A + m_B) a</math>  <math>a = (m_B (m_A + m_B)) g</math>  <math>a = (1 \text{ kg} (4+1)\text{kg}) 10 \text{ m/s}^2</math>  <math>a = \text{m/s}^2</math></p> <p>Tegangan tali dihitung dari persamaan :  <math>T = m_A a</math>  <math>T = (4 \text{ kg}) (2\text{m/s}^2)</math>  <math>T = 8 \text{ N}</math>  Jadi besar tegangan tali adalah 8 N</p>	
4.	<p>Sebuah balok <math>m_1 = 2 \text{ kg}</math> diletakkan di atas <math>m_2 = 4 \text{ kg}</math>. Balok yang bawah berada pada permukaan horizontal tanpa gesekan dan diberi gaya dorong <math>P = 30 \text{ N}</math>, seperti tampak pada gambar. Tentukan koefisien gesekan minimum sehingga <math>m_1</math> tidak meluncur terhadap <math>m_2</math>.</p>	<p>Diketahui :  <math>m_1 = 2</math>  <math>m_2 = 4</math>  <math>P = 30 \text{ N}</math>  <math>P_2 = 40 \text{ N}</math>  <math>\mu_k = 0,2</math></p> <p>Ditanya :  <math>\mu_s = \dots?</math></p> <p>Jawab :  <math>\Sigma F = (m_1 + m_2)a</math>  <math>+P - f_{2.1} + f_{1.2} = (m_1 + m_2)a</math>  <math>a = P (m_1 + m_2)</math>  <math>a = 30 (2 + 4)</math>  <math>= 5 \text{ m/s}^2</math></p> <p><math>\Sigma F = m_1 \cdot a</math>  <math>f_{1.2} = m_1 \cdot a</math>  <math>\mu_s \cdot m_1 \cdot g = m_1 \cdot a</math>  <math>\mu_s = a / g</math>  <math>= 5 / 10</math>  <math>= 0.5</math></p>	4



		Jadi koefisien gesekan minimumnya adalah 0.5	
5.	<p>Perhatikan gambar di samping! Gesekan tali dan katrol diabaikan. Jika massa A = 5 kg, <math>g = 10 \text{ m/s}^2</math> dan A bergerak ke bawah dengan percepatan <math>2,5 \text{ m/s}^2</math>, maka berapakah massa B ?</p> 	<p>Diketahui :</p> $m_A = 5 \text{ kg}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ $a = 2,5 \text{ m/s}^2$ Berat A ( $w_A$ ) = $(m_A)(g) = (5)(10) = 50 \text{ Newton}$ <p>Ditanya : berapa massa B (<math>m_B</math>) ?</p> <p>Jawab :</p> <p>Balok A bergerak ke bawah karenanya berat A (<math>w_A</math>) lebih besar daripada berat B (<math>w_B</math>).</p> <p>Terapkan hukum II Newton :</p> $\Sigma F = m a$ $w_A - w_B = (m_A + m_B) a$ $50 - (m_B)(10) = (5 + m_B)(2,5)$ $50 - 10 m_B = 12,5 + 2,5 m_B$ $50 - 12,5 = 2,5 m_B + 10 m_B$ $37,5 = 12,5 m_B$ $m_B = 3 \text{ kg}$ jadi besar massa benda B adalah 3 kg	4

Rubrik Penskoran

skor	Keterangan
4	Jawaban sesuai
2	Menjawab dengan rumus benar dan nilainya salah
1	Menjawab dengan rumus dan jawaban salah
0	Tidak menjawab

## Lampiran G. Hasil Belajar

## Lampiran G. 1 Data Hasil Belajar

No	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
	Nama	Nilai	Nama	Nilai
1	ADI	50	ABD	58
2	ANN	71	ADI	88
3	AZI	62	AFN	58
4	BUL	62	ALI	70
5	CAH	53	ALY	58
6	CAM	47	ANI	75
7	EKA	61	AQI	80
8	ELL	70	ASH	82
9	FAH	55	DWI	60
10	FAN	40	EUR	70
11	FAT	66	FAI	62
12	FIRA	62	FAR	70
13	FIRY	52	FATI	76
14	FIT	67	FATM	56
15	IKE	38	FIF	76
16	INO	68	FIR	62
17	ISM	60	GAM	54
18	KHO	60	HAL	76
19	LAK	81	HAM	47
20	LUL	62	IMA	59
21	MUC	48	KHO	64
22	NAD	68	LEO	62
23	-		LUT	69
24	NAI	50	NUR	62
25	NAJ	68	PUT	76
26	NAS	62	REY	60
27	NUR	62	RIZ	69
28	NURL	64	ROF	76
29	OKT	61	SAK	58
30	PUT	60	UMI	60
31	RAS	42	VIO	80
32	REZ	50	WAH	76
33	ROS	70	YAS	68
34	SAB	42	ZAH	76
35	YASI	58	ZEB	70
36	YASM	50	ZEN	70
	<b>Nilai tertinggi</b>	<b>81</b>	<b>Nilai tertinggi</b>	<b>88</b>
	<b>Nilai terendah</b>	<b>38</b>	<b>Nilai terendah</b>	<b>47</b>
	<b>Rata- rata</b>	<b>58,34</b>	<b>Rata- rata</b>	<b>67,58</b>

## Lampiran G.2 Analisis Data Hasil Belajar

### Uji *T-Test*

Uji *t-test* digunakan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh yang signifikan pada hasil belajar siswa setelah menggunakan bahan ajar Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* dibanding dengan LKS yang biasa digunakan di sekolah. Untuk melakukan pengujian T sampel penelitian diperlukan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0 : \mu_E = \mu_K$$

(nilai rata-rata hasil belajar Fisika siswa kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol)

$$H_a : \mu_E \neq \mu_K$$

(nilai rata-rata hasil belajar Fisika siswa kelas eksperimen berbeda daripada kelas kontrol)

Uji *t-test* dilakukan dengan menggunakan bantuan program SPSS 24 menggunakan uji *independent sample t-test* dengan prosedur sebagai berikut.

1. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 24, kemudian membuat dua variable data pada lembar kerja tersebut.
  - a. Variabel pertama : Nilai  
Tipe data : *Numeric, width 8, decimal places 1*
  - b. Variabel kedua : Kelas  
Tipe data : *Numeric, width 8, decimal places 0*, pada kolom **value** diisi 1=ekperimen dan 2=kontrol
2. Memasukkan semua data pada **Data view**
3. Dari baris menu
  - a. Pilih menu **Analyze**, pilih submenu **Compare Means**
  - b. Pilih menu **Independent Sample T-Test**, kemudian masukkan variabel nilai pada kolom variable, dan kelas pada kolom grouping variable. Kemudian isi group 1 dengan 1 dan group 2 dengan 2.
  - c. Selanjutnya klik **OK**

Hasil analisis uji *Independent Sample T-Test* adalah :

Group Statistics					
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Kontrol	35	58,3429	9,95857	1,68331
	Eksperimen	36	67,5833	9,27477	1,54580

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
		Lower	Upper							
Nilai	Equal variances assumed	,041	,839	-4,047	69	,000	-9,24048	2,28307	-13,79508	-4,68587
	Equal variances not assumed			-4,043	68,323	,000	-9,24048	2,28539	-13,80051	-4,68044

Berdasarkan output tabel di atas, analisis data yang didapatkan dari langkah- langkah berikut :

### **Langkah 1.**

*Levene's Test for Equality of Variances* digunakan untuk uji homogenitas (perbedaan varians). Jika  $\text{Sig.} \geq 0,05$  maka data dikatakan homogen, jadi yang dibaca pada *t-test for Equality of Means* yaitu pada kolom *equal variance assumed*. Jika  $\text{Sig.} < 0,05$  maka data dikatakan tidak homogen, jadi yang dibaca pada *t-test for Equality of Means* yaitu pada kolom *equal variance not assumed*.

### **Langkah 2.**

Baca nilai  $\text{Sig. (2-tailed)}$  pada kolom *t-test for Equality of Means* dengan pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut:

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

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

Dari data yang diperoleh, pada *Levene's Test for Equality of Variances* Sig. nya 0,839 atau  $> 0,05$  maka data dikatakan homogen, jadi yang digunakan untuk mengambil keputusan adalah lajur *equal variances assumed*. Selanjutnya pada lajur *equal variances assumed* didapatkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Pengujian hipotesis yang digunakan adalah pengujian hipotesis dua pihak (*two tail test*) karena hipotesis nol ( $H_0$ ) berbunyi “sama dengan” dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) berbunyi “tidak sama dengan”, sehingga nilai signifikansi yang digunakan adalah Sig. (2-tailed) sebesar 0,000, karena nilai sig.  $0,000 < 0,05$  maka dapat disimpulkan bahwa Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran Fisika di MAN.

Lampiran H. Respons Siswa

Lampiran H.1 Data Respons Siswa

No	Nama	Aspek 1	Aspek 2	Aspek 3	Aspek 4	Aspek 5	Aspek 6	Aspek 7	Aspek 8	Aspek 9	Aspek 10	Jumlah skor	Presentase Respons (%)
1	ABD	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	39	78
2	ADI	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	34	68
3	AFN	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	36	72
4	ALI	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	37	74
5	ALY	4	3	2	4	2	3	3	3	2	3	29	58
6	ANI	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	34	68
7	AQI	3	3	2	2	3	4	3	4	4	3	31	62
8	ASH	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	32	64
9	DWI	4	3	4	3	4	5	3	4	4	3	37	74
10	EUR	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	34	68
11	FAI	3	4	4	3	3	5	3	4	3	3	35	70
12	FAR	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	38	76
13	FATI	5	4	4	4	5	4	5	4	4	5	44	88
14	FATM	4	4	3	4	4	4	4	4	3	2	36	72
15	FIF	5	3	4	4	4	4	4	2	4	4	38	76
16	FIR	4	4	3	4	4	4	4	4	3	2	36	72
17	GAM	4	3	4	3	5	4	4	4	4	4	39	78
18	HAL	4	4	3	4	3	2	4	4	4	3	35	70
19	HAM	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	39	78



No	Nama	Aspek 1	Aspek 2	Aspek 3	Aspek 4	Aspek 5	Aspek 6	Aspek 7	Aspek 8	Aspek 9	Aspek 10	Jumlah skor	Presentase Respons (%)
20	IMA	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	40	80
21	KHO	4	3	2	3	3	4	3	4	2	4	32	64
22	LEO	4	4	3	5	5	3	4	5	4	3	40	80
23	LUT	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	35	70
24	NUR	4	3	3	4	4	3	2	4	4	4	35	70
25	PUT	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	38	76
26	REY	4	4	3	3	2	3	3	3	3	3	31	62
27	RIZ	4	2	3	4	2	4	4	4	2	2	31	62
28	ROF	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	34	68
29	SAK	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	29	58
30	UMI	4	4	5	4	5	4	4	4	5	4	43	86
31	VIO	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	36	72
32	WAH	4	4	5	4	4	5	4	5	4	3	42	84
33	YAS	4	3	3	3	4	5	3	2	3	3	33	66
34	ZAH	4	3	4	5	4	5	4	3	4	4	40	80
35	ZEB	3	3	2	3	4	3	4	3	3	2	30	60
36	ZEN	3	3	3	5	4	4	4	3	3	3	35	70
<b>Jumlah tiap Pertanyaan</b>		<b>139</b>	<b>124</b>	<b>120</b>	<b>130</b>	<b>131</b>	<b>138</b>	<b>130</b>	<b>133</b>	<b>124</b>	<b>118</b>	<b>35,8</b>	<b>71,5</b>

## Lampiran H.2 Respons tiap Pernyataan

No.	Pernyataan	Jumlah nilai indikator	Respon tiap pertanyaan
1.	LKS berbasis <i>scientific reasoning</i> menggunakan bahasa yang mudah dipahami	139	77,22 %
2.	Petunjuk kegiatan dalam LKS berbasis <i>scientific reasoning</i> jelas, sehingga mempermudah saya dalam melakukan semua kegiatan	124	68,89 %
3.	Pada awal pembelajaran menggunakan LKS berbasis <i>scientific reasoning</i> ini, ada sesuatu yang menarik bagi saya	120	66,7 %
4.	Gaya penyajian LKS berbasis <i>scientific reasoning</i> ini menyenangkan	130	72,2 %
5.	Pembelajaran fisika dengan menggunakan LKS berbasis <i>scientific reasoning</i> membantu saya dalam memahami konsep	131	72,8 %
6.	Saya merasa tertantang untuk memecahkan masalah yang disajikan	138	76,7 %
7.	Selagi saya belajar menggunakan LKS ini, saya percaya bahwa saya dapat mempelajari isinya dengan baik	130	77,2 %
8.	Saya dapat menghubungkan isi LKS berbasis <i>scientific reasoning</i> ini dengan hal-hal yang telah saya lihat, saya lakukan, atau saya pikirkan dalam kehidupan sehari-hari	133	73,9 %
9.	Saya senang mempelajari Fisika khususnya Hukum Newton tentang gerak dengan menggunakan LKS ini	124	68,9 %
10.	Pembelajaran Fisika dengan menggunakan LKS berbasis <i>scientific reasoning</i> sudah sesuai dengan cara belajar yang saya inginkan	118	65,6 %
<b>Rata-rata</b>		<b>128,7</b>	<b>71,5 %</b>

## Lampiran H.3 Contoh Angket Siswa

Angket respon peserta didik terhadap LKS berbasis *Scientific Reasoning*

Nama : Umi Kusum

Kelas : X IPA 1

Petunjuk :

1. Angket ini terdapat 10 pernyataan. Pertimbangkanlah baik-baik setiap pernyataan dalam kaitannya dengan lembar kerja siswa yang baru saja kamu pelajari. Berilah jawaban yang benar-benar cocok dengan pilihanmu.
2. Berilah tanda check (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapatmu untuk setiap pernyataan yang diberikan.
3. Keterangan Pilihan Jawaban  
 STS : Sangat tidak setuju  
 TS : Tidak setuju  
 C : Cukup  
 S : Setuju  
 SS : Sangat setuju

No.	Pernyataan	STS	TS	C	S	SS
1.	LKS berbasis <i>Scientific Reasoning</i> menggunakan bahasa yang mudah dipahami				✓	
2.	Petunjuk kegiatan dalam LKS berbasis <i>Scientific Reasoning</i> jelas, sehingga mempermudah saya dalam melakukan semua kegiatan				✓	
3.	Pada awal pembelajaran menggunakan LKS berbasis <i>Scientific Reasoning</i> ini, ada sesuatu yang menarik bagi saya					✓
4.	Gaya penyajian LKS berbasis <i>Scientific Reasoning</i> ini menyenangkan				✓	
5.	Pembelajaran fisika dengan menggunakan LKS berbasis <i>Scientific Reasoning</i> membantu saya dalam memahami konsep					✓
6.	Saya merasa tertantang untuk memecahkan masalah yang disajikan				✓	
7.	Selagi saya belajar menggunakan LKS ini, saya percaya bahwa saya dapat mempelajari isinya dengan baik				✓	
8.	Saya dapat menghubungkan isi LKS berbasis <i>Scientific Reasoning</i> ini dengan hal-hal yang telah saya lihat, saya lakukan, atau saya pikirkan dalam kehidupan sehari-hari				✓	
9.	Saya senang mempelajari fisika khususnya Hukum Newton tentang gerak dengan menggunakan LKS ini					✓
10.	Pembelajaran fisika dengan menggunakan LKS berbasis <i>Scientific Reasoning</i> sudah sesuai dengan cara belajar yang saya inginkan				✓	

## Lampiran I. Kisi – Kisi Soal Post-Test Hasil Belajar Siswa

MAN 1 JEMBER  
KISI-KISI PENULISAN SOAL *POST-TEST*  
SEMESTER GANJIL TAHUN AJARAN 2018/2019

---

Mata Pelajaran	: Fisika	Alokasi Waktu	: 90 menit
Kelas/ Semester	: X/1	Jumlah Soal	: 10 pilihan ganda dan 5 soal uraian
Penulis	: Wiena Olivia Safitri	Materi	: Hukum Newton tentang gerak

### **Kompetensi Inti** :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, 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 dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan 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.

**Kompetensi Dasar :**

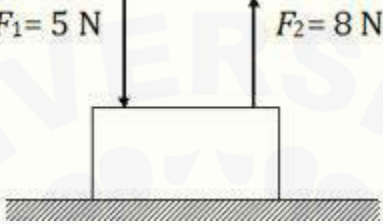
KD-3.7: Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan pada gerak lurus.

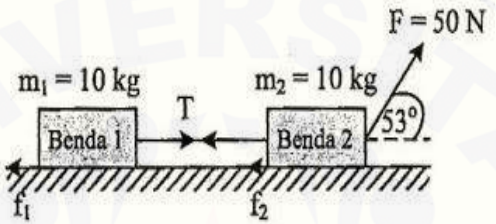
Indikator Soal	Jenis Soal	Nomor Soal	Klasifikasi soal	Uraian Soal	Jawaban	Skor
3.7.1 Siswa dapat mengidentifikasi prinsip hukum Newton	Pilihan ganda	1	C1	Apabila sebuah benda diam, maka.... A. Resultan gaya yang bekerja pada benda tidak sama dengan nol B. Percepatan benda tidak sama dengan nol C. Percepatan benda berubah-ubah bergantung dengan gaya yang diberikan D. Resultan gaya yang bekerja pada benda sama dengan nol E. Perpindahan benda tidak sama dengan nol	D	6
		2	C1	Pernyataan berikut yang sesuai dengan hukum 1 Newton adalah... A. Jika $a = 0$ , maka benda selalu diam	A	6

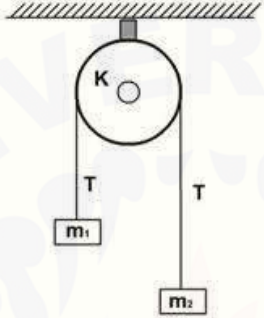


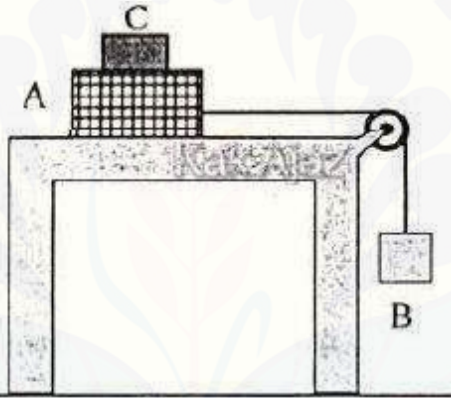
Indikator Soal	Jenis Soal	Nomor Soal	Klasifikasi soal	Uraian Soal	Jawaban	Skor
				B. Jika $v = 0$ , maka benda selalu bergerak lurus beraturan C. Jika $a = 0$ , maka benda bergerak lurus berubah beraturan D. Jika $a = 0$ , maka perubahan kecepatan benda selalu nol E. Jika $v = 0$ , maka perubahan percepatan benda selalu nol		
3.7.2 Siswa mampu mengelompokkan prinsip hukum Newton		3	C2	Jika resultan gaya yang bekerja pada sebuah benda sama dengan nol, maka... (1) benda tidak akan dipercepat (2) benda selalu diam (3) perubahan kecepatan benda nol (4) benda tidak mungkin bergerak lurus beraturan Yang benar adalah ... A. (1), (2) dan (3) B. (1) dan (3) saja C. (2) dan (4) saja D. (4) saja E. (1), (2), (3) dan (4)	A	6
3.7.3 Siswa dapat memecahkan		4	C3	Perhatikan gambar balok berikut ini!	A	6

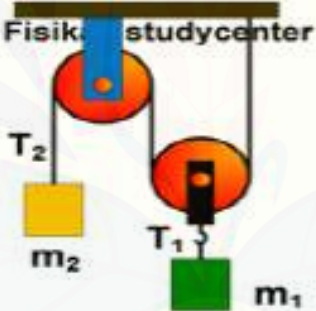


Indikator Soal	Jenis Soal	Nomor Soal	Klasifikasi soal	Uraian Soal	Jawaban	Skor
n masalah terkait dengan hukum Newton				 <p>Jika massa balok 3 kg dan percepatan gravitasi <math>10 \text{ m/s}^2</math> maka gaya normal yang dialami balok adalah ....</p> <p>A. 27 N B. 30 N C. 33 N D. 43 N E. 45 N</p>		
		5	C3	<p>Bis yang bermassa 600 kg bergerak dipercepat, apabila percepatannya <math>0,5 \text{ m/s}^2</math>. Maka gaya dorong bis tersebut sebesar.....</p> <p>A. 300 N B. 250 N C. 200 N D. 280 N E. 120 N</p>	A	6

Indikator Soal	Jenis Soal	Nomor Soal	Klasifikasi soal	Uraian Soal	Jawaban	Skor
3.7.4 Siswa dapat menentukan besar tegangan tali dengan menggunakan persamaan hukum Newton		6	C3	<p>Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p>Benda 1 dan benda 2 mengalami gaya gesek <math>f_1 = 20 \text{ N}</math> dan <math>f_2 = 5 \text{ N}</math>. Besar tegangan tali antara kedua benda bila benda bergerak adalah .... (<math>\cos 53^\circ = 0,6</math>)</p> <p>A. 35,0 N            B. 27,5 N            C. 25,0 N            D. 22,5 N            E. 7,5 N</p>	D	6
		7	C3	Dua benda bermassa 2 kg dan 3 kg diikat tali, kemudian ditautkan pada katrol yang massanya diabaikan seperti gambar di bawah ini.	B	6

Indikator Soal	Jenis Soal	Nomor Soal	Klasifikasi soal	Uraian Soal	Jawaban	Skor
				 <p>Jika percepatan gravitasi = <math>10 \text{ m/s}^2</math>, gaya tegangan tali yang dialami sistem sebesar..... N</p> <p>A. 20 B. 24 C. 27 D. 30 E. 50</p>		
3.7.5 Siswa mampu menentukan perbandingan percepatan 2 buah benda		8	C3	<p>Benda A dan B terletak di atas lantai licin. Massa benda A tiga kali massa benda B. Jika pada kedua benda bekerja gaya yang mendatar yang sama, maka perbandingan percepatan antara benda A dan benda B adalah...</p> <p>A. 1:6 B. 1:3</p>	B	6

Indikator Soal	Jenis Soal	Nomor Soal	Klasifikasi soal	Uraian Soal	Jawaban	Skor
				C. 1:1 D. 2:3 E. 1:4		
3.7.6 Siswa mampu menganalisis masalah terkait dengan hukum Newton		9	C4	Perhatikan gambar!  <p>Benda A, B, dan C masing-masing memiliki massa 3 kg, 3 kg, dan 1 kg. Koefisien gesekan balok A dan meja = 0,3. Sebelum benda C diletakkan di atas benda A, benda A dan B memiliki percepatan <math>a</math>. Setelah benda C diletakkan di atas benda A maka yang terjadi pada sistem adalah ....</p> <p>A. tegangan tali sistem menjadi lebih kecil dari semula</p>	C	6

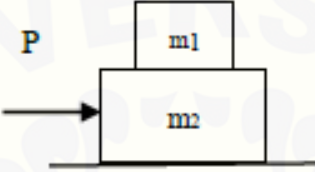
Indikator Soal	Jenis Soal	Nomor Soal	Klasifikasi soal	Uraian Soal	Jawaban	Skor
				<p>B. tegangan tali sistem akan tetap</p> <p>C. tegangan tali sistem menjadi lebih besar dari semula</p> <p>D. sistem balok menjadi berhenti</p> <p>E. gerak sistem balok B menjadi lebih cepat</p>		
		10	C4	<p>Cermati sistem katrol berikut dan lakukan analisis dengan tepat!</p>  <p>K1 adalah katrol yang dapat bergerak naik turun dengan massa dapat diabaikan serta licin, K2 adalah katrol tetap dan licin. Massa 2 sebesar 20 kg dan massa 1 sebesar 25 kg. Pernyataan yang tepat untuk kondisi tersebut adalah....</p> <p>A. Sistem dalam keseimbangan</p>	E	6


Indikator Soal	Jenis Soal	Nomor Soal	Klasifikasi soal	Uraian Soal	Jawaban	Skor
				B. Massa 1 akan dipercepat ke bawah C. Massa 2 akan dipercepat ke bawah D. Tegangan $T_2 = T_1$ E. Percepatan 2 dua kali percepatan 1		
3.7.7 Siswa mampu menerapkan persamaan hukum Newton	Uraian	1	C3	Sebuah benda ketika $t = 0$ sekon, bergerak dengan kecepatan 20 m/s. Jika resultan gaya-gaya yang bekerja pada benda sama dengan nol, maka berapakah kecepatan benda setelah bergerak selama 10 sekon?	Diketahui : $t_0 = 0$ sekon $t = 10$ sekon $v_0 = 20$ m/s	2
					Ditanya : $v_t = \dots?$	1
					Jawab : Sesuai dengan Hukum I Newton $\Sigma F = 0$ , maka $v = 0$ atau $v = \text{tetap}$ sehingga : $v_t = v_0 = 20$ m/s Jadi, kecepatan benda setelah bergerak selama 10 sekon adalah 20 m/s (tetap)	3  2
		2	C3	Heri yang bermassa 60 kg, berada di dalam lift yang sedang bergerak ke bawah dengan percepatan $3 \text{ m/s}^2$ . Jika percepatan gravitasi Bumi sebesar $10$	Diketahui : $m = 60 \text{ kg}$ $a = 3 \text{ m/s}^2$ $g = 10 \text{ m/s}^2$	2



Indikator Soal	Jenis Soal	Nomor Soal	Klasifikasi soal	Uraian Soal	Jawaban	Skor
				$m/s^2$ , berapakah desakan kaki Heri di dalam lift tersebut?	<p>Ditanya :  <math>N = \dots ?</math></p> <p>Jawab :  <math>N = m (g - a)</math>  <math>N = 60 \text{ kg} (m/s^2 - 3 \text{ m/s}^2)</math>  <math>N = 420 \text{ N}</math>                      Jadi, desakan kaki Heri di dalam lift sebesar 420 N</p>	<p>1</p> <p>3</p> <p>2</p>
		3	C3	Benda A bermassa 4 kg terletak pada bidang mendatar dan dihubungkan dengan benda B bermassa 1 kg melalui sebuah katrol. Benda B turun dengan kecepatan tidak tetap. Tentukan besar tegangan tali jika percepatan gravitasi $10 \text{ m/s}^2$ ?	<p>Diketahui :  <math>m_A = 4 \text{ kg}</math>  <math>m_B = 1 \text{ kg}</math>  <math>g = 10 \text{ m/s}^2</math></p> <p>Ditanya :  <math>T = \dots ?</math></p> <p>Jawab :                      Benda A  <math>T = m_A \cdot a</math>                      Benda B  <math>w_B - T = m_B \cdot a</math></p> <p>Kedua persamaan digabungkan</p>	<p>2</p> <p>1</p> <p>3</p>



Indikator Soal	Jenis Soal	Nomor Soal	Klasifikasi soal	Uraian Soal	Jawaban	Skor
koefisien gaya gesek					<p>Jawab :</p> $\Sigma F = (m1 + m2)a$ $+P - f_{2.1} + f_{1.2} = (m1 + m2)a$ $a = P / (m1 + m2)$ $a = 30 / (2 + 4)$ $= 5 \text{ m/s}^2$ $\Sigma F = m1 \cdot a$ $f_{1.2} = m1 \cdot a$ $\mu s \cdot m1 \cdot g = m1 \cdot a$ $\mu s = a / g$ $= 5 / 10$ $= 0.5$ <p>Jadi koefisien gesekan minimumnya adalah 0.5</p>	3
3.7.9 siswa mampu menghitung besar massa dengan menggunakan persamaan hukum Newton		5	C3	Perhatikan gambar di samping! Gesekan tali dan katrol diabaikan. Jika massa A = 5 kg, g = 10 m/s <sup>2</sup> dan A bergerak ke bawah dengan percepatan 2,5 m/s <sup>2</sup> , maka berapakah massa B ?	<p>Diketahui :</p> $m_A = 5 \text{ kg}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ $a = 2,5 \text{ m/s}^2$ <p>Berat A (<math>w_A</math>) = (<math>m_A</math>)(g) = (5)(10) = 50 Newton</p> <p>Ditanya : berapa massa B (<math>m_B</math>) ?</p>	2
						1

Indikator Soal	Jenis Soal	Nomor Soal	Klasifikasi soal	Uraian Soal	Jawaban	Skor
					<p>Jawab :</p> <p>Balok A bergerak ke bawah karenanya berat A (<math>w_A</math>) lebih besar daripada berat B (<math>w_B</math>).                      Terapkan hukum II Newton :  <math>\Sigma F = m a</math>  <math>w_A - w_B = (m_A + m_B) a</math>  <math>50 - (m_B)(10) = (5 + m_B) (2,5)</math>  <math>50 - 10 m_B = 12,5 + 2,5 m_B</math>  <math>50 - 12,5 = 2,5 m_B + 10 m_B</math>  <math>37,5 = 12,5 m_B</math>  <math>m_B = 3 \text{ kg}</math>                      jadi besar massa benda B adalah 3 kg</p>	<p>3</p> <p>2</p>

**Lampiran J. Dokumentasi**

**Lampiran J.1. Dokumentasi Kegiatan Penelitian Kelas Kontrol**



**Pemaparan materi oleh guru**



**Diskusi LKS yang ada di sekolah**






Siswa melakukan percobaan



Pelaksanaan *Post- Test*




**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN JEMBER**  
**MADRASAH ALIYAH NEGERI 1**  
 Jalan Imam Ruyul Nainri 01, Kabupaten Jember  
 Telp: (0331) 485109, Faksimil: (0331) 484451, Kotak Pos: 108 Jember  
 E-mail: man@jember1@yahoo.co.id  
 Website: www.mansatujember.sch.id

81

---

Nama : Larida Ayu Khotib      Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas : X IPA 2      NIS : .....      No. Absen : 19      Hari / Tanggal : Kamis, 1 Mei '18

1. Dik:  $v = 0$       2. Dik:  $v = 0$   
 3. Dik:  $a = 2 \text{ m/s}^2$       7. Dik:  $t = 10 \text{ s}$   
 4. Dik:  $t = 10 \text{ s}$       8. Dik:  $s = 20 \text{ m}$   
 5. Dik:  $s = 20 \text{ m}$       9. Dik:  $v = 10 \text{ m/s}$   
 6. Dik:  $v = 10 \text{ m/s}$       10. Dik:  $t = 10 \text{ s}$

Jawab:  $v = v_0 + a \cdot t$   
 $0 = 0 + 2 \cdot 10$   
 $0 = 20$   
 $0 = 20$

Jawab:  $v = v_0 + a \cdot t$   
 $0 = 0 + 2 \cdot 10$   
 $0 = 20$   
 $0 = 20$


Jawab:  $v = v_0 + a \cdot t$   
 $10 = 0 + 2 \cdot t$   
 $10 = 2t$   
 $t = \frac{10}{2}$   
 $t = 5 \text{ s}$

Jawab:  $v = v_0 + a \cdot t$   
 $10 = 0 + 2 \cdot t$   
 $10 = 2t$   
 $t = \frac{10}{2}$   
 $t = 5 \text{ s}$

Jawab:  $v = v_0 + a \cdot t$   
 $10 = 0 + 2 \cdot t$   
 $10 = 2t$   
 $t = \frac{10}{2}$   
 $t = 5 \text{ s}$

Jawab:  $v = v_0 + a \cdot t$   
 $10 = 0 + 2 \cdot t$   
 $10 = 2t$   
 $t = \frac{10}{2}$   
 $t = 5 \text{ s}$

Nilai tertinggi post-test


**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN JEMBER**  
**MADRASAH ALIYAH NEGERI 1**  
 Jalan Imam Ruyul Nainri 01, Kabupaten Jember  
 Telp: (0331) 485109, Faksimil: (0331) 484451, Kotak Pos: 108 Jember  
 E-mail: man@jember1@yahoo.co.id  
 Website: www.mansatujember.sch.id

38

---

Nama : De Jihan Nabila      Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas : X IPA 2      NIS : .....      No. Absen : 15      Hari / Tanggal : Kamis, 1 Mei

1. Dik:  $v = 0$       2. Dik:  $v = 0$   
 3. Dik:  $a = 2 \text{ m/s}^2$       7. Dik:  $t = 10 \text{ s}$   
 4. Dik:  $t = 10 \text{ s}$       8. Dik:  $s = 20 \text{ m}$   
 5. Dik:  $s = 20 \text{ m}$       9. Dik:  $v = 10 \text{ m/s}$   
 6. Dik:  $v = 10 \text{ m/s}$       10. Dik:  $t = 10 \text{ s}$

Jawab:  $v = v_0 + a \cdot t$   
 $0 = 0 + 2 \cdot 10$   
 $0 = 20$   
 $0 = 20$

Jawab:  $v = v_0 + a \cdot t$   
 $0 = 0 + 2 \cdot 10$   
 $0 = 20$   
 $0 = 20$

Jawab:  $v = v_0 + a \cdot t$   
 $10 = 0 + 2 \cdot t$   
 $10 = 2t$   
 $t = \frac{10}{2}$   
 $t = 5 \text{ s}$

Jawab:  $v = v_0 + a \cdot t$   
 $10 = 0 + 2 \cdot t$   
 $10 = 2t$   
 $t = \frac{10}{2}$   
 $t = 5 \text{ s}$

Jawab:  $v = v_0 + a \cdot t$   
 $10 = 0 + 2 \cdot t$   
 $10 = 2t$   
 $t = \frac{10}{2}$   
 $t = 5 \text{ s}$

Jawab:  $v = v_0 + a \cdot t$   
 $10 = 0 + 2 \cdot t$   
 $10 = 2t$   
 $t = \frac{10}{2}$   
 $t = 5 \text{ s}$

Nilai terendah post-test

**Lampiran J.2. Dokumentasi Kegiatan Penelitian Kelas Eksperimen**



**Pemaran materi oleh guru**



**Diskusi LKS yang ada di sekolah**






Siswa melakukan percobaan



Pelaksanaan *Post- Test*



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN JEMBER  
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1  
Jalan Imam Bonar Pevex 50, Kotaan  
Telpun (0331) 405100, Faksimil (0331) 404001, Kotak Pos. 500 Jember  
E-mail: main@kementan.go.id  
Website: www.kementan.go.id

88

---

Nama : Alvin Pratomo W. M. G. G. G. Mata Pelajaran : FISIKA  
 Kelas : X IPA 1 NIS : ..... No. Absen : 02 Hari / Tanggal : Kelu, 31 Juli 2018

1. .....  
 2. .....  
 3. .....  
 4. .....  
 5. .....


II

1. Diket :  $t = 0 \text{ s}$       A Diket :  $m_1 = 2 \text{ kg}$   
 $v_0 = 20 \text{ m/s}$       B  $m_2 = 4 \text{ kg}$   
 $FF = 0$       C  $p = 30 \text{ N}$   
 Ditanya : ....?      Ditanya : ....?  
 Dikawab :  $v_0 = v_1$       Dikawab :  $FF = m \cdot a$   
 $20 \text{ m/s} = 20 \text{ m/s}$        $n + FF = m$   
 $FF = 0$        $n = 30$

2. Diket :  $m_1 = 60 \text{ kg}$       Diket :  $m_1 = 2 \text{ kg}$   
 $a = 3 \text{ m/s}^2$       B  $m_2 = 4 \text{ kg}$   
 $g = 10 \text{ m/s}^2$       C  $p = 30 \text{ N}$   
 Ditanya : ....?      Ditanya : ....?  
 Dikawab :  $N = w$       Dikawab :  $FF = m \cdot a$   
 $N = m \cdot g = m \cdot a$        $n + FF = m$   
 $60 \cdot 10 = 60 \cdot 3$        $n = 30$   
 $600 = 180$        $n = 30$   
 $420 \text{ N}$        $n = 30$

3. Diket :  $M_A = 4$       Diket :  $M_A = 5 \text{ kg}$   
 $M_B = 1$       B  $3 = 10 \text{ m/s}$   
 $a = 10 \text{ m/s}^2$       C  $a = 2.5 \text{ m/s}^2$   
 Ditanya : ....?      Ditanya : ....?  
 Dikawab :  $a = \frac{F}{m}$       Dikawab :  $FF = m \cdot a$   
 $= \frac{w_B}{m}$        $(w_A - w_B) = (m_A + m_B) \cdot a$   
 $= \frac{M_B \cdot g}{M_B}$        $(4 - 1) \cdot 10 = (4 + 1) \cdot a$   
 $= \frac{1 \cdot 10}{1}$        $30 = 5 \cdot a$   
 $a = 10$        $a = 6$   
 $10 \text{ m/s}^2$        $30 = 5 \cdot a$   
 $a = 6$        $a = 6$

Nilai tertinggi post-test



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN JEMBER  
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1  
Jalan Imam Bonar Pevex 50, Kotaan  
Telpun (0331) 405100, Faksimil (0331) 404001, Kotak Pos. 500 Jember  
E-mail: main@kementan.go.id  
Website: www.kementan.go.id

47

---

Nama : Hansen Riff T Mata Pelajaran : FISIKA  
 Kelas : X IPA 1 NIS : ..... No. Absen : 19 Hari / Tanggal : .....

1. .....  
 2. .....  
 3. .....  
 4. .....  
 5. .....

II

1. Diket :  $t = 0 \text{ s}$       A Diket :  $m_1 = 2 \text{ kg}$   
 $v_0 = 20 \text{ m/s}$       B  $m_2 = 4 \text{ kg}$   
 $FF = 0$       C  $p = 30 \text{ N}$   
 Ditanya : ....?      Ditanya : ....?  
 Dikawab :  $v_0 = v_1$       Dikawab :  $FF = m \cdot a$   
 $20 \text{ m/s} = 20 \text{ m/s}$        $n + FF = m$   
 $FF = 0$        $n = 30$

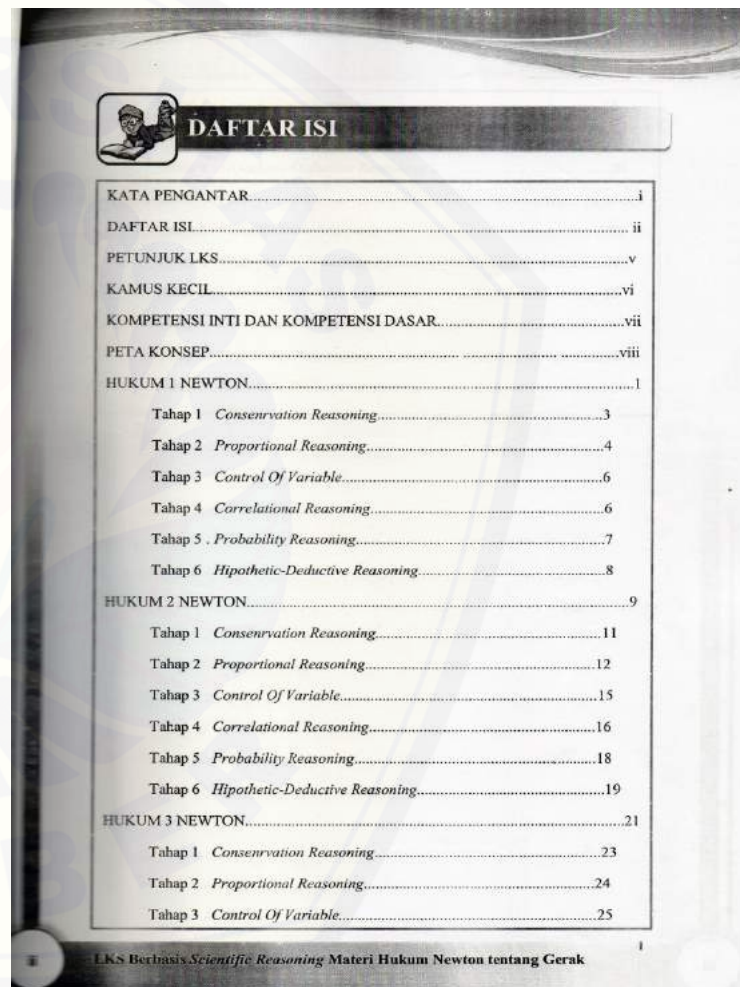
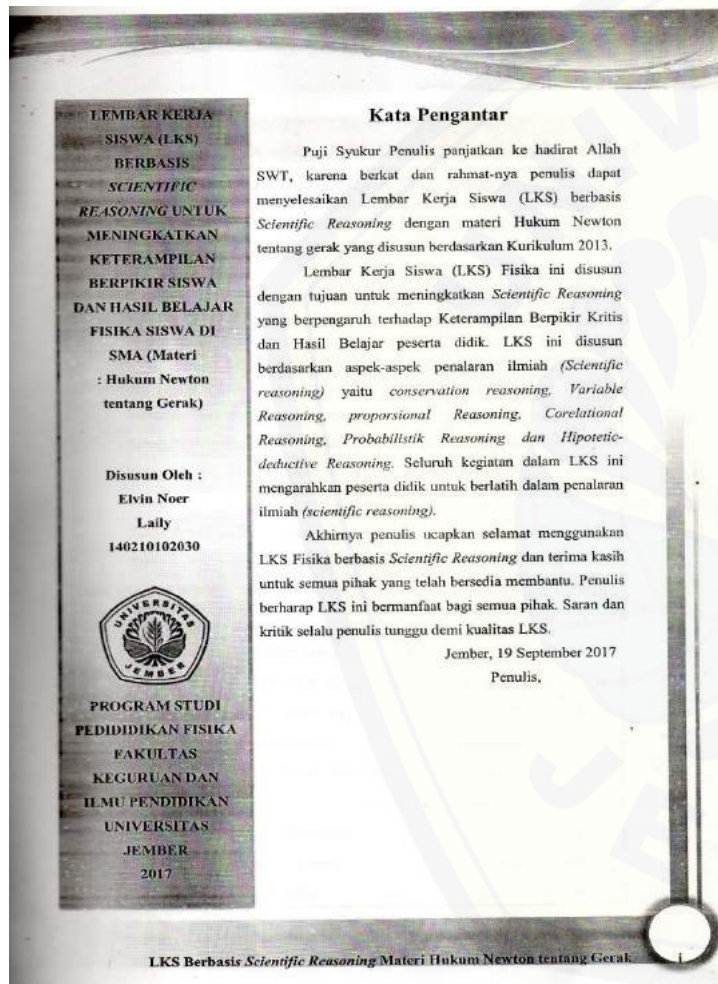
2. Diket :  $m_1 = 60 \text{ kg}$       Diket :  $m_1 = 2 \text{ kg}$   
 $a = 3 \text{ m/s}^2$       B  $m_2 = 4 \text{ kg}$   
 $g = 10 \text{ m/s}^2$       C  $p = 30 \text{ N}$   
 Ditanya : ....?      Ditanya : ....?  
 Dikawab :  $N = w$       Dikawab :  $FF = m \cdot a$   
 $N = m \cdot g = m \cdot a$        $n + FF = m$   
 $60 \cdot 10 = 60 \cdot 3$        $n = 30$   
 $600 = 180$        $n = 30$   
 $420 \text{ N}$        $n = 30$

3. Diket :  $M_A = 4$       Diket :  $M_A = 5 \text{ kg}$   
 $M_B = 1$       B  $3 = 10 \text{ m/s}$   
 $a = 10 \text{ m/s}^2$       C  $a = 2.5 \text{ m/s}^2$   
 Ditanya : ....?      Ditanya : ....?  
 Dikawab :  $a = \frac{F}{m}$       Dikawab :  $FF = m \cdot a$   
 $= \frac{w_B}{m}$        $(w_A - w_B) = (m_A + m_B) \cdot a$   
 $= \frac{M_B \cdot g}{M_B}$        $(4 - 1) \cdot 10 = (4 + 1) \cdot a$   
 $= \frac{1 \cdot 10}{1}$        $30 = 5 \cdot a$   
 $a = 10$        $a = 6$   
 $10 \text{ m/s}^2$        $30 = 5 \cdot a$   
 $a = 6$        $a = 6$

Nilai terendah post-test



Lampiran K. LKS Berbasis *Scientific Reasoning*



Tahap 4 : Correlational Reasoning.....	26
Tahap 5 : Probability Reasoning.....	27
Tahap 6 : Hypothetic-Deductive Reasoning.....	28
JENIS-JENIS GAYA.....	29
Tahap 1 : Conservation Reasoning.....	32
Tahap 2 : Proportional Reasoning.....	33
Tahap 3 : Control Of Variable.....	35
Tahap 4 : Correlational Reasoning.....	36
Tahap 5 : Probability Reasoning.....	38
Tahap 6 : Hypothetic-Deductive Reasoning.....	39

LKS Berbasis *Scientific Reasoning* Materi Hukum Newton tentang Gerak

iii

## PETUNJUK PENGGUNAAN LKS

KI dan KD diletakkan di awal untuk mengetahui tujuan peserta didik mempelajari materi.

Peta Konsep untuk mengetahui akar materi yang akan dipelajari.

Judul subbab, indikator dan tujuan pembelajaran ditampilkan setiap awal subbab baru.

Sebelum mengerjakan LKS berbasis *scientific reasoning* terdapat uraian materi yang harus dibaca dan dipelajari peserta didik

Kemudian bacalah "sekitar kita" Sekitar kita yaitu penerapan Hukum Newton yang tanpa di sadari sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari.

LKS Berbasis *Scientific Reasoning* Materi Hukum Newton tentang Gerak



Kemudian mengerjakan soal tahap 1 Untuk menyelesaikan soal ini diperlukan penalaran konservasi (*Conservation Reasoning*)

Bacalah Info Sains ini merupakan penerapan Fisika secara global.

Kemudian mengerjakan soal tahap 2. Untuk menyelesaikan soal ini diperlukan penalaran proporsional (*Proportional Reasoning*)

Kolom mengingat

Eksplor masalah ini untuk melatih argumentasi siswa yaitu dengan memberikan uraian kejadian yang berhubungan dengan materi

Membuat hipotesis yang diuraikan pada Eksplor masalah dan menjawab rumusan masalah. Peserta didik diminta untuk berargumentasi

Mini Lab percobaan untuk melatih *Control of Variable and Correlational Reasoning*

Menentukan variabel terikat, variabel bebas dan variabel kontrol

Untuk menyelesaikan soal dibutuhkan penalaran probabilitas (*Probability Reasoning*)

Kemudian mengerjakan soal tahap 5 yang merupakan rangkuman dari hasil percobaan. Untuk menyelesaikan soal ini dibutuhkan penalaran Hipotesis-deduktif (*Hipothetico-Deductive Reasoning*)

LKS Berbasis *Scientific Reasoning* Materi Hukum Newton tentang Gerak

## Kamus Kecil

<i>Conservation</i>	Soal ini mempertahankan suatu konsep teori meskipun dalam keadaan yang berbeda. Untuk mengerjakan soal <i>Conservation reasoning</i> analisis gambarnya terlebih dahulu dan pahami soal yang diberikan.
<i>Proportional</i>	Membandingkan suatu peristiwa yang sama, tapi keadaannya berbeda. Untuk mengerjakan soal ini pahami uraian peristiwa pada soal terlebih dahulu.
Hipotesis	Jawaban sementara terhadap masalah yang harus dibuktikan kebenarannya dengan percobaan.
Variabel bebas	Variabel yang mempengaruhi atau yang menyebabkan perubahan (variabel yang di ubah-ubah dalam percobaan)
Variabel Terikat	Variabel yang diukur atau diamati untuk melihat adanya pengaruh dari variabel bebas.
Variabel Kontrol	Variabel yang dikendalikan (dibuat tetap)
<i>Correlational</i>	Mengerjakan soal berdasarkan eksperimen yang telah dilakukan dan menghubungkan antar variabel
<i>Probability</i>	Mengulang pengetahuan dengan cara yang lain yaitu dengan membandingkan hipotesis pengetahuan yang diperoleh dari teori dengan hasil percobaan yang dilakukan.
<i>Hipothetico-Deductive</i>	mengisi rumpang-rumpang yang berada di diagram <i>Hipothetico-Deductive Reasoning</i> . Pada tahap ini mencakup semua tahap yang telah dilakukan dalam percobaan.

LKS Berbasis *Scientific Reasoning* Materi Hukum Newton tentang Gerak

## HUKUM NEWTON tentang GERAK

**KOMPETENSI INTI**

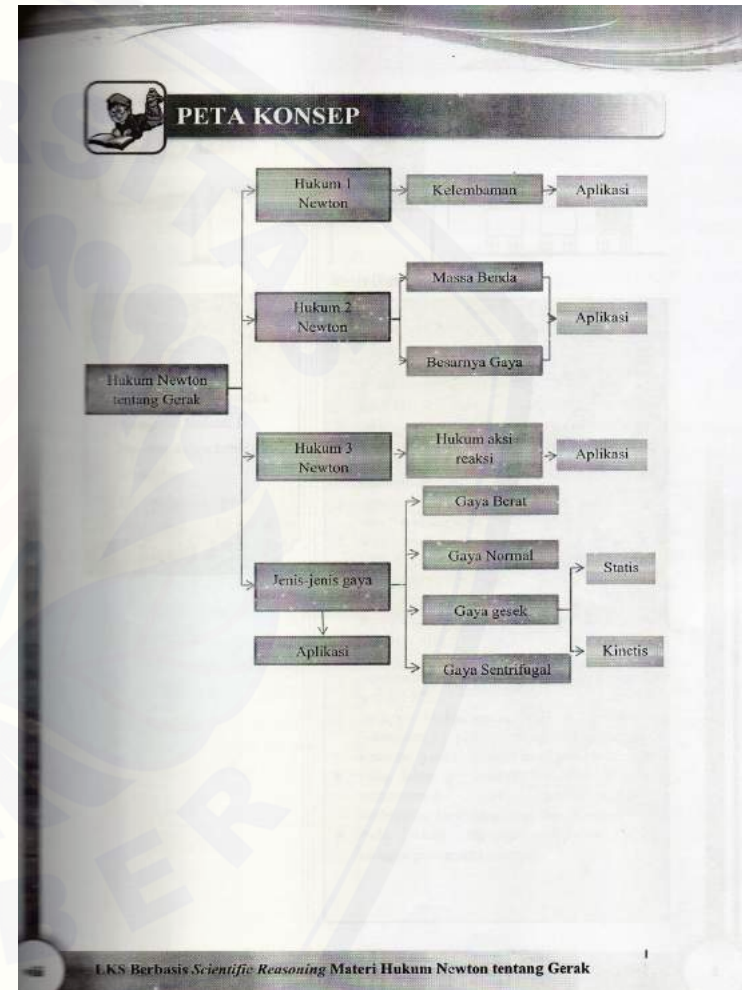
KI-1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.  
 KI-2 Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara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

**KOMPETENSI DASAR**

3.7 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan tanda pada gerak lurus.  
 4.7 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisiknya.

LKS Berbasis *Scientific Reasoning* Materi Hukum Newton tentang Gerak

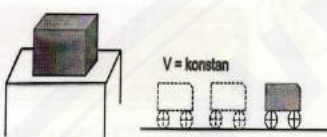
vii





**HUKUM 1 NEWTON**

SUB BAB



Benda Diam

**Indikator**

1. Mengidentifikasi prinsip Hukum 1 Newton
2. Menganalisis persoalan mengenai Hukum 1 Newton dalam kehidupan sehari-hari
3. Melakukan Percobaan terkait Hukum 1 Newton


**Petunjuk Mengerjakan LKS Berbasis Scientific Reasoning**

1. Siswa membaca materi yang tersedia pada LKS berbasis Scientific Reasoning
2. Siswa mengerjakan soal tahap *Conservation Reasoning* dan *Proportional Reasoning* yang tersedia pada LKS berbasis Scientific Reasoning
3. Siswa membentuk 6 kelompok yang terdiri dari 5-6 orang siswa.
4. Siswa membaca permasalahan yang ada di LKS, kemudian secara berkelompok siswa merumuskan hipotesis.
5. Pada tahap *control of Variable*, secara berkelompok siswa menentukan variabel kontrol, variabel terikat, dan variabel bebas
6. Secara berkelompok siswa melakukan percobaan sesuai dengan langkah-langkah yang ada di LKS.
7. Secara berkelompok, siswa menjawab pertanyaan pada tahap *Coerrational Reasoning* sesuai dengan hasil percobaan.
8. Pada tahap *probabilitas reasoning*, secara berkelompok siswa membandingkan kesimpulan hasil percobaan dan hipotesis
9. Pada tahap *Hypothetico-Deduktiv* siswa mengisi pertanyaan rumpang.

LKS Berbasis *Scientific Reasoning* Materi Hukum Newton tentang Gerak

**Hukum 1 Newton**

Hukum 1 Newton Berbunyi "Jika resultan gaya pada suatu benda sama dengan nol, maka benda yang diam akan tetap diam dan benda yang bergerak akan tetap bergerak dengan kecepatan tetap"



Hukum 1 Newton menyatakan bahwa apabila benda memiliki kecepatan tetap maka percepatan benda adalah nol. Jika resultan gaya yang bekerja pada benda sama dengan nol, maka benda tersebut dikatakan berada dalam keadaan setimbang atau mempertahankan posisi diamnya. Jadi keadaan setimbang suatu benda dapat berupa benda akan diam atau benda akan bergerak lurus dengan kelajuan konstan. Untuk benda dalam keadaan setimbang berlaku:

$$\sum F = 0$$


Pada masing-masing komponen dari gaya total tersebut juga harus nol, persamaannya yaitu:

$$\sum F_x = 0 \text{ atau } \sum F_y = 0$$

Ketika benda tetap bergerak, anda tidak memerlukan gaya untuk menjaga agar suatu benda tetap bergerak konstan.

Kecenderungan sebuah benda untuk mempertahankan keadaan diam atau gerak tetapnya pada gerak lurus disebut inersia (kelembaman). Sehingga, Hukum I Newton sering disebut Hukum Inersia. Setiap benda memiliki tingkat kelembaman yang berbeda-beda. Ukuran kuantitas kelembaman suatu benda adalah massa. Semakin besar massa suatu benda, makin besar kelembamannya.

**Sekitar Kita**



gambar 1.1

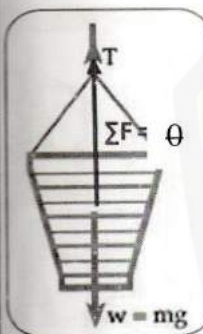
Perhatikan gambar di atas! Pada gambar pertama mobil diam, kemudian pada gambar kedua mobil tiba-tiba bergerak. Pada saat bergerak orang di dalam mobil akan terdorong ke belakang. Kejadian tersebut terjadi karena orang tersebut mempertahankan keadaan semula (mempertahankan posisinya). Peristiwa pada gambar disamping merupakan salah satu penerapan hukum kelembaman.

LKS Berbasis *Scientific Reasoning* Materi Hukum Newton tentang Gerak



**TAHAP 1 : Conservation Reasoning**

Perhatikan gambar dibawah ini! Kemudian kerjakan soal berikut dengan menggunakan penalaran konservasi (*Conservation Reasoning*)!



Sebuah timba berisi pasir mempunyai massa 10 kg. Timba digantung dengan tali, jika percepatan gravitasi bumi di tempat itu  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , maka hitunglah besar gaya tegang tali jika sistem dalam keadaan diam... Jawab =  $\Sigma F = 0$

$m = 10 \text{ kg}$	$T - W = 0$
$g = 10 \text{ m/s}^2$	$T = W$
$\Sigma F = 0$	$T = m \cdot g$
	$= 10 \cdot 10$
	$= 100 \text{ N}$

Kemudian ketika timba tersebut ditambah pasir dengan massa 5 kg. Berapakah besar tegangan tali supaya timba tetap diam?

$m = 10 + 5 = 15 \text{ kg}$	Jawab = $\Sigma F = 0$
$g = 10$	$T - W = 0$
$\Sigma F = 0$	$T = W$
	$T = m \cdot g$
	$= 15 \cdot 10$
	$= 150 \text{ N}$

gambar 1.2



**Gerak Penari Balet**

Seorang Balerina memulai tariannya dengan berjinjit seimbang di atas satu kaki, kaki yang lain terangkat ke belakang, dan tangan terangkat ke atas. Menurut hukum keseimbangan, posisi berdiri di atas daerah kecil bisa tercapai jika pusat berat balerina tepat di atas titik tumpunya. Tetapi ketika posisi pusat berat balerina menyimpang dari posisi seimbang, maka gaya gravitasi akan membuat balerina terpelanting dalam waktu yang relatif singkat.



gambar 1.1 Penari balet



**TAHAP 2 :Proportional Reasoning**

Perhatikan gambar dibawah ini! Kemudian kerjakan soal dengan menggunakan penalaran proporsional (*Proportional Reasoning*)!



gambar 1.4a



gambar 1.4b

Pak edi akan mendorong kereta belanja kosong yang bermassa 10 kg (Gambar 1.4a). Ketika kereta belanja berada dalam keadaan diam dibutuhkan gaya sebesar 100 N untuk menggerakkan kereta tersebut. Jika pak edi meletakkan barang yang bermassa 50 kg diatas kereta belanja (Gambar 1.4b). Berapakah gaya yang harus diberikan pak edi untuk menggerakkan kereta belanja?

Diket :  $m_1 = 10 \text{ kg}$   $F = 100 \text{ N}$   $m_2 = 50 \text{ kg}$   
 Ditanya = ?  
 Dijawab  $\Sigma F = 0$   $F_a = m \cdot g$   
 $F - W = 0$   $F_a = 60 \cdot 10$   
 $F = W = 600 \text{ N}$

Manakah yang lebih mudah digerakkan?

gambar 1.4 a

*Karena massanya lebih kecil - shg gaya yg dibutuhkan juga kecil*

Berikan alasan berdasarkan Hukum 1 Newton!

*Karena benda yang diam akan tetap diam*

*Jika dia beri gaya akan bergerak sesuai dengan gaya yang diberikan (kebalikan)*

**Eksplor Masalah**

Ana baru datang dari sekolah dengan membawa kertas hasil ujian. Karena Ana ingin minum, kemudian kertas tersebut diletakkan di atas meja. Setelah ana mengambil air menggunakan gelas, gelas yang berisi air diletakkan di atas kertas hasil ujian tersebut. Setelah Ana sadar meletakkan gelas yang berisi air di atas kertas, Ana dengan reflek menarik kertas tersebut dengan cepat. Sehingga air diatas kertas yang ditarik tetap pada posisi semula dan air tidak tumpah.



**Membuat Hipotesis**

Berdasarkan uraian dari eksplor masalah diatas, dapat dirumuskan sebagai Berikut :

Mengapa pada saat kertas ditarik dengan cepat, gelas yang berada di atas kertas tetap pada posisi semula?

Buatlah Hipotesis dari rumusan masalah di atas berdasarkan teori Hukum I Newton dari materi diatas?

karena benda yg diam akan tetap diam, atau masih benda lebih berat dan pada kertas

Untuk membuktikan masalah-masalah diatas yang berkaitan dengan Hukum I Newton perlu dilakukan pembuktian yaitu dengan melakukan eksperimen atau percobaan.

**Mini Lab**

Lakukan percobaan berikut untuk melatihkan *Control of Variable, Correlational Reasoning and Combinational Reasoning* anda!

**A. Tujuan Pembelajaran :**

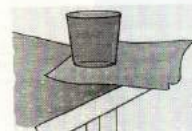
Siswa mampu menjelaskan hukum I Newton.

**B. Alat dan Bahan :**

1. Gelas kaca
2. Selambar kertas
3. Meja

**C. Langkah-langkah percobaan:**

1. Susun gelas kaca dan selambar kertas diatas meja, seperti gambar diatas.
2. Tariklah kertas tersebut secara perlahan-lahan.
3. Ulangi percobaan selama 3 kali
4. Catatlah setiap keadaan gelas kaca tersebut.
5. Tariklah kertas dengan cepat dan langsung berhenti kemudian catat keadaan gelas terhadap meja.
6. Ulangi langkah no.4 sebanyak 3 kali.
7. Tariklah kertas dengan cepat dalam satu kali sentakan, catat keadaan gelas terhadap meja.
8. Ulangi langkah no.6 sebanyak 3 kali
9. Bandingkan hasilnya pada tabel analisis data.



**TAHAP 3 : Control of Variable**

Untuk melakukan kegiatan percobaan, sebelumnya Melakukan Tahap Control of Variable seperti berikut :

1. Variabel terikat :Posisi gelas
2. Variabel bebas :kecepatan Ketika menarik gelas
3. Variabel kontrol :Meja, dan gelas

**TAHAP 4: Corretional Reasoning**

Melakukan Pengumpulan data dengan menggunakan penalaran korelasi (*Correlational Reasoning*) jawablah pertanyaan pada analisis data!

**D. PENGUMPULAN DATA**

Perlakuan	Keterangan	Hasil	Kesimpulan
Kertas ditarik perlahan	Percobaan 1	Gelas mengikuti Kertas	Gelas mengikuti
	Percobaan 2	gelas mengikut Kertas	gerak kertas
	Percobaan 3	gelas mengikut Kertas	
Kertas ditarik cepat dan hentikan	Percobaan 1	gelas jatuh	gelas mengikut
	Percobaan 2	gelas mengikut Kertas	Kertas tidak
	Percobaan 3	gelas bergerak	Keseluruhan
Kertas ditarik cepat dengan sekali sentakan	Percobaan 1	gelas berada ditempat	gelas berpata
	Percobaan 2	gelas berada ditempat	posisi
	Percobaan 3	gelas diam	

**E. HASIL ANALISIS**

1. Apa yang terjadi pada gelas ketika gelas ditarik dengan perlahan, cepat kemudian tiba-tiba dihentikan, dan dengan cepat satu sentakan? Benda akan tetap diam / mempertahankan posisi ketika ditarik cepat Benda akan mempertahankan posisi ketika ditarik cepat dan berhenti tarikan Benda mengikut kertas apabila ditarik perlahan
2. Mengapa hal tersebut dapat terjadi? Jelaskan! Karena benda yang diam akan tetap diam dan cenderung mempertahankan kedudukannya.



3. Ketika anda berada didalam bus, tiba-tiba bus berhenti secara mendadak Apa yang terjadi? Apakah kejadian tersebut memiliki prinsip yang sama dengan percobaan yang telah dilakukan?  
Tubuh akan bergerak kedepan karena cenderung mempertahankan posisinya / kedudukannya

4. Jika iya, Percobaan manakah yang memiliki prinsip yang sama dengan peristiwa yang dijelaskan pada No.3. Mengapa hal tersebut terjadi? Jelaskan berdasarkan konsep hukum 1 Newton!  
Ya, gelas yang ditarik dengan cepat & hentikan

**TAHAP 5: Probability Reasoning**

Dengan penalaran Probabilitas (*Probability Reasoning*) berilah kesimpulan dari bukti-bukti yang anda dapatkan!

**F. KESIMPULAN**

1. Berilah kesimpulan dari hasil percobaan Hukum kelembaman di atas?  
Kertas yang ditarik cepat benda yang di atasnya tidak bergerak (mempertahankan posisinya)

2. Berilah kesimpulan apakah Hipotesis yang anda buat sesuai dengan hasil percobaan Hukum kelembaman?  
Ya, Hipotesis kelompok kami mirip seperti hasil percobaan Hukum kelembaman

LKS Berbasis *Scientific Reasoning* Materi Hukum Newton tentang Gerak

## Hypothetic-Deductive Reasoning

### Tahap 5: Hukum 1 Newton

Sebuah gelas diletakkan di atas selembar kertas yang berada pada meja. Jika kecepatan menarik kertas dibuat bervariasi (pelan, cepat tiba-tiba berhenti, dan cepat satu sentakan). Bagaimana gerakan dari gelas? Lalu apa yang menyebabkan gerakan pada gelas tersebut berbeda-beda? Untuk menjawab pertanyaan tersebut, jawablah beberapa hal meliputi

**Jika** → Hipotesis yang diajukan  
 Perubahan dari gelas disebabkan oleh... kecepatan tarikan kertas

**Dengan** → Rencana menguji hipotesis

Variabel Kontrol	<u>Gelas, dan meja</u>
Variabel bebas	<u>kecepatan menarik kertas</u>
Variabel terikat	<u>posisi gelas</u>

**Maka** → Hasil yang diprediksi

Ketika gelas ditarik secara pelan maka gelas akan bergerak ketika gelas ditarik cepat tiba-tiba berhenti gelas akan bergerak sedikit ketika ditarik 1 sentakan gelas akan tetap diam

Maka/ Tapi → Hasil Percobaan

Ketika gelas ditarik secara pelan maka gelas akan bergerak ketika gelas ditarik cepat tiba-tiba berhenti gelas akan bergerak sedikit ketika ditarik 1 sentakan gelas akan tetap diam

Oleh karena itu → Kesimpulan

Berdasarkan bukti-bukti yang telah dikumpulkan, Hipotesis yang diajukan benar/ sesuai, Jadi posisi gelas berubah-ubah karena kecepatan tarikan percobaan tersebut menggunakan prinsip Hukum 1. Newton

LKS Berbasis *Scientific Reasoning* Materi Hukum Newton tentang Gerak

## SUB BAB

# 2

### HUKUM 2 NEWTON

**Indikator :**

- Mengidentifikasi prinsip Hukum 2 Newton
- Menganalisis persoalan mengenai Hukum 2 Newton dalam kehidupan sehari-hari
- Melakukan Percobaan terkait Hukum 2 Newton

**Petunjuk Mengerjakan LKS Berbasis Scientific Reasoning**

- Siswa membaca materi yang tersedia pada LKS berbasis Scientific Reasoning
- Siswa mengerjakan soal tahap *Conservation Reasoning* dan *Proportional Reasoning* yang tersedia pada LKS berbasis Scientific Reasoning
- Siswa membentuk 6 kelompok yang terdiri dari 5-6 orang siswa
- Siswa membaca permasalahan yang ada di LKS, kemudian secara berkelompok siswa merumuskan hipotesis.
- Pada tahap *control of Variable*, secara berkelompok siswa menentukan variabel kontrol, variabel terikat, dan variabel bebas.
- Secara berkelompok siswa melakukan percobaan sesuai dengan langkah-langkah yang ada di LKS.
- Secara berkelompok, siswa menjawab pertanyaan pada tahap *Coertional Reasoning* sesuai dengan hasil percobaan.
- Pada tahap *probabilitas reasoning*, secara berkelompok siswa membandingkan kesimpulan hasil percobaan dan hipotesis
- Pada tahap *Hipothetico-Deduktiv* siswa mengisi pertanyaan rumpang.

LKS Berbasis *Scientific Reasoning* Materi Hukum Newton tentang Gerak

9

### Hukum 2 Newton

Hukum 2 Newton Berbunyi "Percepatan sebuah benda berbanding lurus dengan gaya total yang bekerja padanya dan berbanding terbalik dengan massanya. Arah percepatan sama dengan arah gaya total yang bekerja padanya".

Pada hukum 2 Newton dikatakan bahwa jika suatu gaya luar bekerja pada sebuah benda, maka benda akan mengalami percepatan. Arah percepatan tersebut sama dengan arah gaya total. Ketika gaya tersebut searah dengan gerak benda. Kecepatannya bertambah dan ketika gaya tersebut berlawanan dengan gerak benda, kecepatannya berkurang. Dengan kata lain, jika resultan gaya yang bekerja pada benda tidak sama dengan nol maka benda akan bergerak dengan suatu percepatan. Hukum 2 Newton membicarakan hubungan antara gaya yang bekerja pada sebuah benda dengan percepatan yang ditimbulkan gaya tersebut. Jadi, dalam hukum 2 Newton terdapat kaitan antara massa ( $m$ ), percepatan ( $a$ ), dan gaya ( $F$ ). Kaitannya yaitu percepatan sebuah benda berbanding lurus dengan gaya total yang diberikan dan percepatan berbanding terbalik dengan massa benda. Sehingga, hukum 2 Newton dapat dirumuskan secara matematis dalam persamaan:

$$a = \frac{F}{m} \text{ Menjadi } F = m \cdot a$$

$F$  dinyatakan dalam Newton (N),  $m$  dinyatakan dalam (kg), dan percepatan dinyatakan dengan ( $m/s^2$ ).

**Sekitar Kita**

Perhatikan gambar di atas! Ketika kedua anak mendorong gerobak, maka gaya total yang terjadi merupakan gaya yang diberikan kedua anak tersebut dikurangi gaya gesek antara gerobak tersebut dengan lantai. Jika gerobak di dorong dengan gaya semakin besar selama selang waktu tertentu. Gerobak akan mengalami percepatan dari keadaan diam sampai laju tertentu.

LKS Berbasis *Scientific Reasoning* Materi Hukum Newton tentang Gerak

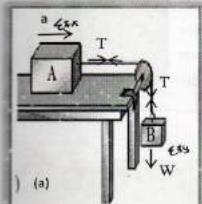
1



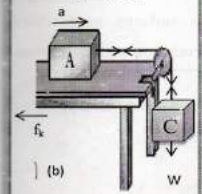


## TAHAP 1 : Conservation Reasoning

Perhatikan gambar berikut! Kerjakan soal berikut dengan penalaran konservasi (*Conservation Reasoning*)!



Gambar 2.1a



Gambar 2.1c

**Komet**  
Gaya yang mengenai benda diam akan bergerak. Gaya yang mengenai benda bergerak akan bergerak lebih cepat, lebih lambat atau berubah arah

Balok A = 5 kg dan balok B = 2 kg, jika massa dan gesekan katrol diabaikan,  $g = 10 \text{ m/s}^2$  Pada gambar (a), berapakah percepatan sistem dan tegangan tali?

*Jawab:*  
Substitusi  
Balok A:  $m_B g - m_A a = m_B a$   
 $2 \cdot 10 - 5a = 2a$   
 $20 - 5a = 2a$   
 $20 = 7a$   
 $a = \frac{20}{7} \text{ m/s}^2$

Balok B:  $m_B a + m_A a = m_B g$   
 $2a + 5a = 2 \cdot 10$   
 $7a = 20$   
 $a = \frac{20}{7} \text{ m/s}^2$

Tegangan tali:  $T = m_A a = 5 \cdot \frac{20}{7} = \frac{100}{7} \text{ N}$

Ditanya:  $a$ ?  $T$ ?

Pada gambar (b) jika balok B diganti dengan balok C yang memiliki massa 4 kg, sehingga berat yang akan menarik balok A juga bertambah. Berapakah percepatan sistem dan tegangan tali?

*Jawab:*  
Balok A:  $m_C g - m_A a = m_A a$   
 $4 \cdot 10 - 5a = 5a$   
 $40 - 5a = 5a$   
 $40 = 10a$   
 $a = 4 \text{ m/s}^2$

Balok C:  $m_C a + m_A a = m_C g$   
 $4a + 5a = 4 \cdot 10$   
 $9a = 40$   
 $a = \frac{40}{9} \text{ m/s}^2$

Tegangan tali:  $T = m_A a = 5 \cdot \frac{40}{9} = \frac{200}{9} \text{ N}$

Ditanya:  $a$ ?  $T$ ?

Berdasarkan kedua peristiwa diatas konsep dari hukum Newton adalah...  
Sebuah benda yang diberi gaya akan mengalami percepatan



## Info Sains



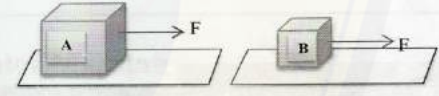
Pesawat tempur digerakkan oleh beberapa gaya. Gravitasi menariknya ke bawah, sayapnya memberikan gaya angkat, resistansi udara menyebabkan adanya gaya yang memperlambat laju terbangnya, dan mesin pesawat memberikan gaya dorong ke depan, pilot harus menyeimbangkan berat pesawat. Dorongan mesin, gaya angkat sayap serta resistansi udara untuk menghasilkan gaya resultan menyeluruh yang tepat menurut arah yang diperlukan.



## TAHAP 2 : Proportional Reasoning

Perhatikan gambar dibawah ini! Kemudian kerjakan soal dengan menggunakan penalaran proporsional (*Proportional Reasoning*)!

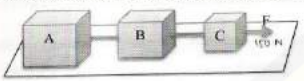
1 Benda A dan B terletak di atas lantai licin seperti gambar berikut!



Massa benda A tiga kali massa benda B. Jika pada kedua benda bekerja gaya mendatar yang sama, maka perbandingan percepatan antara A dan benda B adalah....

$F = m \cdot a$   
 $m_A = 3 \cdot m_B$   
 $m_B = m_B$   
 $m_A a_A = m_B a_B$   
 $3 m_B a_A = m_B a_B$   
 $\frac{a_B}{a_A} = \frac{3}{1}$

2. Jika balok A, B, dan C terletak di bidang yang licin seperti gambar berikut!



Jika massa A= 5 kg, Massa B= 3 kg, Massa C= 2 kg, dan F= 150 N. Tentukan percepatan A, B, dan C?

$A = 5 \text{ kg}$        $a_A = \frac{F}{m_A} = \frac{150}{5} = 30 \text{ N}$

$B = 3 \text{ kg}$        $a_B = \frac{F}{m_B} = \frac{150}{3} = 50 \text{ N}$

$C = 2 \text{ kg}$        $a_C = \frac{F}{m_C} = \frac{150}{2} = 75 \text{ N}$


Bagaimanakah Perbandingan tegangan tali antara A-B dan B-C?

Tegangan tali  
 $T_{A-B} > T_{B-C}$

---


**Eksplor Masalah**

Perhatikan gambar disamping! Dalam kehidupan sehari-hari misalnya ketika menimba air menggunakan katrol seperti gambar disamping. Pada saat mengambil air dari dalam sumur dengan menarik ujung tali yang menghubungkan katrol. Sehingga, timba yang diikat pada ujung tali lainnya akan terangkat.



gambar 2.4

### Membuat Hipotesis



Berdasarkan Uraian dari eksplor masalah, dapat dirumuskan sebagai berikut:

Mengapa ketika memberikan gaya pada katrol dengan menarik ujung tali, timba yang ada di dalam sumur dapat terangkat?

Buatlah Hipotesis dari rumusan masalah diatas, berdasarkan teori Hukum 2 Newton!

Karena kita memberikan gaya pada tali agar terjadi pergerakan pada katrol yang dapat menarik timba.

Untuk membuktikan masalah-masalah diatas yang berkaitan dengan Hukum II Newton perlu dilakukan pembuktian yaitu dengan melakukan eksperimen atau percobaan.

---

**Mini Lab**

Lakukan percobaan berikut untuk melatih *Control of Variable, Correlational Reasoning, and Probability Reasoning* anda!

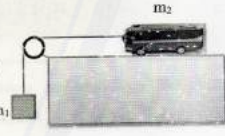
**A. Tujuan Percobaan:**

Setelah melakukan percobaan ini peserta didik diharapkan mampu

1. Menjelaskan hubungan antara gaya dan percepatan
2. Menjelaskan hubungan antara percepatan dan massa

**B. Alat dan Bahan**

1. Papan luncur 10 g, 20 g, 30 g
2. 3 buah balok (kecil, sedang, dan besar)
3. Mobil-mobilan 40 g
4. Beban  $m_1$  (10 gram, 20 gram, dan 30 gram)
5. Katrol
6. Tali
7. Meteran
8. Stopwatch





**C. LANGKAH KERJA**

1. Siapkan alat dan bahan
2. Ukur Massa mobil-mobilan dan balok
3. Gunakan balok besar pada eksperimen ini, kemudian ukur massa total troli dan balok .  

$$M_2 = m_{\text{mobil-mobilan}} + m_{\text{balok}} = \dots \text{gram}$$
4. Susunlah alat dan bahan seperti gambar diatas.
5. Selanjutnya letakkan pemberat 10 gram pada beban gantung, tahan mobil-mobilan agar tidak bergerak.
6. Siapkan stopwatch
7. Lepaskan mobil-mobilan agar bergerak dari ujung papan luncur. Catat waktu tempuh troli ketika bergerak sepanjang papan dan hitunglah percepatan mobil-mobilan tersebut.
8. Variasikan pemberat dengan beban lain yaitu 20 gram dan 30 gram. Lakukan kembali langkah 4 sampai 7!
9. Variasikan massa beban pada mobil-mobilan dengan balok kecil dan balok besar (ukur massa balok), dengan massa beban gantung tetap yaitu 20 gram.
10. Tulislah hasil pengamatan dalam tabel berikut.

**TAHAP 3 : Control of Variable**

Untuk melakukan kegiatan percobaan, sebelumnya Melakukan Tahap Control of Variable seperti berikut :

1. Variabel terikat : mobil, balok, meja
2. Variabel bebas : Percobaan 1 ..... Percobaan 2 .....  
kecepatan balok  
manan / mobil
3. Variabel kontrol : Percobaan 1 ..... dan Jarak  
Poin  
manan / mobil balok

LKS Berbasis Scientific Reasoning Materi Hukum Newton tentang Gerak

**TAHAP 4: Corretional Reasoning**

Melakukan Pengumpulan data dengan menggunakan penalaran korelasi (Correlational Reasoning) jawablah pertanyaan pada analisis data!

**D. PENGUMPULAN**

Tabel Hubungan Gaya dengan percepatan

No.	W(N) = m <sub>1</sub> .g	m <sub>2</sub> (g)	Jarak m <sub>2</sub> (cm)	Waktu (s)	Percepatan (m/s <sup>2</sup> )
1	100	40	12 cm	9	0,14 cm/s <sup>2</sup>
2	200	40	20 cm	6	0,55 cm/s <sup>2</sup>
3	300	40	30 cm	4	1,875 cm/s <sup>2</sup>

Tabel Hubungan Massa dengan Percepatan

No.	W <sub>1</sub> (N) = m <sub>1</sub> .g	m <sub>2</sub> (g)	Jarak m <sub>2</sub> (cm)	Waktu (s)	Percepatan (m/s <sup>2</sup> )
1	200	40	12 cm	4,5	0,875 cm/s <sup>2</sup>
2	200	50	12 cm	6,5	0,33 cm/s <sup>2</sup>
3	200	70	8 cm	7,5	0,16 cm/s <sup>2</sup>

**E. ANALISIS DATA**

Hitunglah percepatan hasil percobaan yang telah didapatkan dengan rumus  $v = \frac{s}{t}$  atau  $a = \frac{v}{t}$

1)  $v = \frac{12}{9} = 1,3 \text{ cm/s}$   
 $a = \frac{1,3}{9} = 0,14 \text{ cm/s}^2$

2)  $v = \frac{14}{4} = 3,5 \text{ cm/s}$   
 $a = \frac{3,5}{4} = 0,875 \text{ cm/s}^2$

•  $v = \frac{20}{6} = 3,3 \text{ cm/s}$   
 $a = \frac{3,3}{6} = 0,55 \text{ cm/s}^2$

•  $v = \frac{12}{6} = 2 \text{ cm/s}$   
 $a = \frac{2}{6} = 0,33 \text{ cm/s}^2$

•  $v = \frac{30}{4} = 7,5 \text{ cm/s}$   
 $a = \frac{7,5}{4} = 1,875 \text{ cm/s}^2$

•  $v = \frac{8}{7} = 1,14 \text{ cm/s}$   
 $a = \frac{1,14}{7} = 0,16 \text{ cm/s}^2$

LKS Berbasis Scientific Reasoning Materi Hukum Newton tentang Gerak



**F. PEMBAHASAN**

1. Dari hasil percobaan 1, buatlah grafik hubungan antara percepatan dan massatotal mobil-mobilan dan balok ?

Grafik hubungan antara percepatan dan massa

2. Dari hasil percobaan 2, buatlah grafik hubungan antara percepatan dan gaya?

Grafik hubungan antara percepatan dan gaya

3. Apakah besarnya massa balok berpengaruh terhadap percepatan pada mobil-mobilan? Bagaimana pengaruhnya?  
Ya, karena semakin berat massa balok maka semakin lambat percepatan mobil-mobilannya.

4. Bagaimanakah mobil-mobilan ketika dilepaskan? Jika kecepatan mobil-mobilan mengalami perubahan, apa penyebabnya? Jelaskan!  
Mobil akan bergerak, yang menyebabkan mobil bergerak adalah gaya berat yang digantungkan.

5. Bagaimana hubungan antara besarnya massa total dengan percepatan pada mobil mobilan? Berlaku hubungan kesebandingan atau berbanding terbalik?  
semakin kecil massa benda maka percepatan semakin besar atau sebaliknya (berbanding terbalik)

6. Bagaimana hubungan antara besarnya gaya yang diberikan (F) dengan percepatan pada mobil-mobilan? Berlaku hubungan kesebandingan atau berbanding terbalik?  
semakin kecil gaya maka semakin kecil juga percepatannya (berbanding lurus)

LKS Berbasis *Scientific Reasoning* Materi Hukum Newton tentang Gerak 14

7. Berdasarkan grafik yang telah anda lakiskan, rumuskan hubungan antara percepatan dengan gaya F untuk massa total yang tetap?  
semakin besar gaya maka semakin besar pula percepatannya (sebanding)

8. Berdasarkan grafik hubungan antara gaya dengan percepatan dan massa dengan percepatan. Bagaiman rumus dari hubungan antara massa, gaya, dan percepatan?  
percepatan berbanding lurus dengan gaya dan berbanding terbalik dengan massa

**TAHAP 5 : Probability Reasoning**

Dengan penalaran Probabilitas (*Probability Reasoning*) berilah kesimpulan dari bukti-bukti yang anda dapatkan!

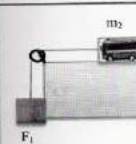
**G. KESIMPULAN**

1. Berilah kesimpulan dari hasil percobaan Hukum 2 Newton di atas?  
semakin besar gaya yang diberikan pada benda maka semakin besar pula percepatannya

2. Berilah kesimpulan apakah hipotesis yang anda buat sesuai dengan hasil percobaan Hukum 2 Newton?  
Sesuai. Untuk menarik benda tambah dibutuhkan gaya yang besar pula.

LKS Berbasis *Scientific Reasoning* Materi Hukum Newton tentang Gerak 15

**Hypothetic-Deductive Reasoning**  
 TAHAP 6 : Hukum 2 Newton



$m_2$  Mobil-mobilan dan balok dihubungkan dengan katrol seperti pada gambar disamping dengan gaya gesek katrol yang diabaikan. Jika gaya  $F_1$  diubah-ubah, bagaimana gerakan pada mobil-mobilan? lalu apa yang menyebabkan gerakan mobil-mobilan  $m_2$  semakin cepat dan semakin lambat? Untuk menjawab pertanyaan tersebut, jawablah beberapa hal meliputi

Jika \_\_\_\_\_ Hipotesis yang diajukan  
 Perubahan gerakan pada mobil-mobilan semakin cepat atau semakin lambat dipengaruhi oleh ...*gaya dan massa*

Dengan \_\_\_\_\_ Rencana menulisi hipotesis  
 Variabel kontrol mobil-mobilan, *balok*, dan *katrol*  
 Variabel terikat *perubahan posisi mobil-mobilan, posisi balok*  
 Variabel bebas  $F_1$

Maka \_\_\_\_\_  
 Hasil yang diprediksi Gerakan mobil-mobilan akan berubah-ubah, semakin besar massa  $m_1$  yang diberikan maka *semakin besar gaya* karena *gaya berbanding lurus dg massa*  
 Maka/ Tapi Hasil Percobaan Gerakan mobil-mobilan akan berubah-ubah, semakin besar massa  $m_1$  yang diberikan maka *semakin besar pula gaya* karena *gaya berbanding lurus dengan massa*


Oleh karena itu \_\_\_\_\_ Kesimpulan  
 Berdasarkan bukti-bukti yang dikumpulkan, Hipotesis yang diajukan *benar / sesuai*. Berdasarkan percobaan gaya berat mempengaruhi *percepatan*.

$F = \frac{m_1}{m_2} \cdot a$   
 $\Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{F}{a}$   
 $\Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{m_2 \cdot a}{m_2 \cdot a}$

LKS Berbasis Scientific Reasoning Materi Hukum Newton tentang Gerak 19

SUB BAB  
 3

**HUKUM 3 NEWTON**  
 Gaya reaksi →  
 ← Gaya aksi



Indikator :

- Mengidentifikasi prinsip Hukum 3 Newton
- Menganalisis persoalan mengenai Hukum 3 Newton dalam kehidupan sehari-hari
- Melakukan Percobaan terkait Hukum 3 Newton

Petunjuk Mengerjakan LKS Berbasis Scientific Reasoning

- Siswa membaca materi yang tersedia pada LKS berbasis Scientific Reasoning
- Siswa mengerjakan soal tahap *Conservation Reasoning* dan *Proportional Reasoning* yang tersedia pada LKS berbasis Scientific Reasoning
- Siswa membentuk 6 kelompok yang terdiri dari 5-6 orang siswa.
- Siswa membaca permasalahan yang ada di LKS, kemudian secara berkelompok siswa merumuskan hipotesis.
- Pada tahap *control of variabel*, secara berkelompok siswa menentukan variabel kontrol, variabel terikat, dan variabel bebas.
- Secara berkelompok siswa melakukan percobaan sesuai dengan langkah-langkah yang ada di LKS.
- Secara berkelompok, siswa menjawab pertanyaan pada tahap *Coertational Reasoning* sesuai dengan hasil percobaan.
- Pada tahap *probabilitas reasoning*, secara berkelompok siswa membandingkan kesimpulan hasil percobaan dan hipotesis
- Pada tahap *Hypothico-Deduktiv* siswa mengisi pertanyaan rumpang.

LKS Berbasis Scientific Reasoning Materi Hukum Newton tentang Gerak 21



**Hukum III Newton**



Hukum III Newton berbunyi "jika suatu gaya diberikan pada suatu benda (aksi). Maka benda tersebut akan memberikan gaya yang sama besar dan berlawanan dengan gaya yang diberikan (reaksi)".

Dalam hukum yang ketiga, Newton menjelaskan tentang adanya gaya aksi-reaksi "untuk setiap aksi ada reaksi yang sama dan berlawanan arah". Untuk menghindari kesalah pahaman, sangat penting untuk mengingat bahwa gaya "aksi" dan gaya "reaksi" bekerja pada benda yang berbeda. Menurut Newton, setiap benda yang diberi gaya aksi pasti akan timbul gaya reaksi. Gaya reaksi ini juga bisa menjelaskan tentang keseimbangan alam. Dua gaya merupakan gaya aksi-reaksi jika kedua gaya tersebut memiliki sifat-sifat sebagai berikut.

- a. Sama besar
  - b. Berlawanan arah
  - c. Terjadi pada dua benda yang saling berinteraksi
- Dari ketiga sifat di atas dapat dirumuskan seperti berikut.

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

**Sekitar Kita**



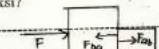
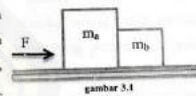
Perhatikan gambar di atas! Ketika anda memukul meja artinya anda memberikan gaya kepada meja, maka meja tersebut akan memberikan gaya kembali kepada tangan anda dengan besar yang sama dan berlawanan arah dengan arah gaya yang anda berikan. Oleh karena itu, semakin keras anda memukul meja, maka tangan anda akan semakin terasa sakit karena meja melakukan gaya yang semakin besar ke tangan anda.



**TAHAP 1 : Conservation Reasoning**

Perhatikan gambar dibawah ini! Kemudian kerjakan soal berikut dengan menggunakan penalaran konservasi (Conservation Reasoning)

Dua buah benda  $m_a$  dan  $m_b$  bersentuhan mula-mula dalam keadaan diam diatas lantai yang licin. Jika pada benda  $m_a$  didorong dengan gaya  $F$ , maka akan timbul gaya aksi reaksi. Tunjukkan gaya yang menimbulkan gaya aksi reaksi?



$F_{ba}$  dan  $F_{ab}$  adalah pasangan aksi reaksi

Jika  $m_a = 50$  kg dan  $m_b = 30$  kg, maka tentukan percepatan benda ketika  $m_a$  diberikan gaya  $F = 100$  N?  $m_a = 50$  kg,  $m_b = 30$  kg,  $F = 100$   
 Ditanya:  $a$ ?

$$a = \frac{\Sigma F}{m} = \frac{\Sigma F}{m_a + m_b} = \frac{100}{50 + 30} = \frac{100}{80} = 1,25 \text{ m/s}^2$$

Maka tentukan pula gaya kontak antarbenda  $N_{ab}$  dan  $N_{ba}$ ?

$F_{ba}$  gaya kontak benda b terhadap a  
 $F_{ab}$  gaya kontak benda a terhadap b

**Info Sains**




Mekanisme peluncuran roket mengikuti prinsip hukum III Newton tentang aksi reaksi, roket menyemburkan gas dengan gaya yang besar ke udara dibawahnya (mesin roket memberi aksi pada bumi). Akibatnya, gas memberikan gaya reaksi berupa gaya dorong terhadap roket dengan gaya yang sama besar dengan gaya semburan gas. Dengan adanya gaya dorong inilah roket dapat meluncur di udara.



**TAHAP 2 : Proportional Reasoning**

Perhatikan gambar dibawah ini! Kemudian kerjakan soal dengan menggunakan penalaran proporsional (*Proportional Reasoning*)!



Perhatikan gambar perlombaan perahu disamping! Ketika orang yang berada di perahu 7 mendayung perahu sebanyak 10 kali dan di waktu yang bersamaan orang yang berada di perahu 8 mendayung perahu sebanyak 15 kali. Perahu manakah yang akan menang? Jelaskan!

*Perahu 8. Karena perahu 8 mendayung lebih banyak daripada perahu 7.*

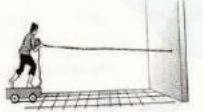
Mengapa ketika orang yang mendayung perahu arahnya pasti ke belakang? Jelaskan berdasarkan Hukum 3 Newton!

*Karena adanya gaya aksi dan reaksi. Dayung memberikan aksi dengan suatu dorongan ke belakang dan perahu memberikan reaksi atau melaju ke depan.*

**Eksplor Masalah**

Perhatikan gambar di bawah ini!

Edo berada diatas kereta rodanya. Edo ingin menarik tembok dengan menggunakan tali. Akan tetapi ketika edo menarik tali tersebut, edo beserta kereta rodanya terdorong kedepan. semakin edo menarik tali tersebut, maka edo akan semakin terdorong ke depan.



Gambar 3.5

LKS Berbasis *Scientific Reasoning* Materi Hukum Newton tentang Gerak

**Membuat Hipotesis**

Berdasarkan uraian dari eksplor masalah, dapat dirumuskan sebagai berikut:

Mengapa ketika tali ditarik kebelakang, kereta semakin terdorong ke depan?

Buatlah hipotesis dari rumusan masalah diatas berdasarkan teori Hukum 3 Newton!

*Karena adanya reaksi dari kereta terhadap tali tersebut.*

Untuk membuktikan masalah-masalah diatas yang berkaitan dengan Hukum II Newton perlu dilakukan pembuktian yaitu dengan melakukan eksperimen atau percobaan.

**Lab Mini**

Lakukan percobaan berikut untuk melatih *Control of Variable, Correlational Reasoning and Probability Reasoning!*

A. Tujuan

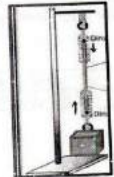
1. Menjelaskan hukum 3 Newton
2. Menggambarkan gaya-gaya yang bekerja pada dua pegas

B. Alat dan Bahan

1. Neraca Pegas 2 buah
2. Beban 3 buah 10, 20, 30
3. Statif

C. Cara Kerja

1. Siapkan alat dan bahan.
2. Siapkan statif diatas meja
3. Hubungkan 2 pegas, kemudian digantung di statif (seperti gambar disamping)
4. Gantung balok berukuran kecil pada pegas seperti gambar disamping.
5. Kemudian, ukurlah gaya aksi dan reaksi
6. Serta amati arah kedua gaya tersebut.
7. Catat hasilnya pada tabel yang telah disediakan.
8. Ulangi langkah 1 sampai 6 dengan mengganti balok berukuran sedang dan balok berukuran besar.



LKS Berbasis *Scientific Reasoning* Materi Hukum Newton tentang Gerak





**TAHAP 3 : Control of Variable**

Untuk melakukan kegiatan percobaan, sebelumnya Melakukan Tahap Control of Variable seperti berikut :

1. Variabel terikat : Gaya Reaksi
2. Variabel bebas : besar gaya pada statip
3. Variabel kontrol : Pegas dan beban

**D. PENGUMPULAN DATA**

No.	massa (g)	Gaya Aksi		Gaya reaksi	
		Besar Gaya (N)	Arah	Besar Gaya (N)	Arah
1.	100g	1,00	-	1,00	+
2.	200g	1,98	-	1,98	+
3.	300g	3,01	-	3,01	+

Keterangan : Arah keatas (+) / kebawah (-)

**E. PEMBAHASAN**

1. Dari percobaan yang telah anda lakukan, gaya manakah yang disebut gaya aksi dan gaya reaksi? Gambarkan dan jelaskan!

$\downarrow$  P<sub>A</sub> Pegas A.  
Arah pegas A kebawah dan di berikan reaksi oleh pegas B yang arahnya ke atas.

2. Bagaimanakah besar gaya aksi dibandingkan gaya reaksi?

Sama besar, namun arahnya berbeda.

3. Bagaimanakah arah gaya aksi reaksi dalam percobaan ini?  
Arah gaya aksi dan reaksi berlawanan. pada percobaan gaya aksi ke bawah sedangkan gaya reaksi ke atas.

4. Tuliskan hubungan antara gaya aksi dan reaksi dengan memperhatikan data hasil dari percobaan?

Hubungan gaya aksi dan reaksi pada praktikum ini adalah:  
1. gayanya sama besar  
2. arahnya berlawanan  
3. Terjadi pada 2 pegas/benda.



**TAHAP 5 : Probability Reasoning**

Dengan penalaran Probabilitas (Probability Reasoning) berilah kesimpulan dari bukti-bukti yang anda dapatkan!

**F. KESIMPULAN**

1. Berilah kesimpulan dari hasil percobaan? Apakah sesuai dengan Hukum 3 Newton?

Ya sesuai, apabila 2 benda diberikan gaya maka akan memberikan aksi dan benda satu lagi memberikan reaksi.


2. Berilah kesimpulan apakah hipotesis yang anda buat sesuai dengan hasil percobaan Hukum 3 Newton?

Ya sesuai, apabila 2 benda diberikan gaya maka akan memberikan aksi dan benda satu lagi memberikan reaksi.



### Hypothetic-Deductive Reasoning

TAHAP 6: Hukum 3 Newton



Ketika dua buah pegas dirangkai seperti gambar disamping! kemudian pada pegas 2 ditarik? manakah yang dimaksud pasangan aksi reaksi? Bagaimana arah dan besar gaya aksi reaksi? Untuk menjawab pertanyaan tersebut, jawablah beberapa hal meliputi:

**Jika** → Hipotesis yang diajukan  
 kedua pegas merupakan gaya aksi reaksi yang memiliki nilai gaya *....* tapi *... arahnya berbeda / berlawanan*

**Dan** → Rencana meneliti hipotesis  
 Variabel kontrol : pegas dan *beban*  
 Variabel bebas : menarik besar gaya pada statif  
 Variabel terikat : besarnya gaya aksi dan *reaksi* Arah gaya *... pegas*

**Maka** → Hasil yang diprediksi  
 Berdasarkan Hukum 3 Newton kedua pegas tersebut merupakan *gaya aksi-reaksi* sehingga besar gaya kedua pegas *sama* tapi *arahnya berbeda / berlawanan*

→ Hasil Percobaan  
 Berdasarkan Hukum 3 Newton kedua pegas tersebut merupakan *gaya aksi-reaksi* sehingga besar gaya kedua pegas *....* tapi *arahnya berlawanan*

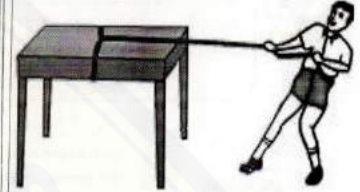
Oleh karena itu → Kesimpulan  
 Hipotesis yang diajukan *benar / sesuai* karena berdasarkan dari percobaan gaya aksi reaksi besarnya *....* dan Arahnya *... berlawanan* *Sama*

28

## SUB BAB

# 4

### JENIS-JENIS GAYA



**Indikator :**

1. Menjelaskan gaya berat, gaya normal, gaya gesek, dan gaya sentripetal
2. Menganalisis persoalan gaya berat, gaya normal, gaya gesek, dan gaya sentripetal
3. Melakukan Percobaan terkait gaya gesek

**Petunjuk Mengerjakan LKS Berbasis Scientific Reasoning**

1. Siswa membaca materi yang tersedia pada LKS berbasis Scientific Reasoning
2. Siswa mengerjakan soal tahap *Conservation Reasoning* dan *Proportional Reasoning* yang tersedia pada LKS berbasis *Scientific Reasoning*
3. Siswa membentuk 6 kelompok yang terdiri dari 5-6 orang siswa.
4. Siswa membaca permasalahan yang ada di LKS, kemudian secara berkelompok siswa merumuskan hipotesis.
5. Pada tahap *control of Variabel*, secara berkelompok siswa menentukan variabel kontrol, variabel terikat, dan variabel bebas.
6. Secara berkelompok siswa melakukan percobaan sesuai dengan langkah-langkah yang ada di LKS.
7. Secara berkelompok, siswa menjawab pertanyaan pada tahap *Coarrational Reasoning* sesuai dengan hasil percobaan.
8. Pada tahap *probabilitas reasoning*, secara berkelompok siswa membandingkan kesimpulan hasil percobaan dan hipotesis
9. Pada tahap *Hipothethico-Deduktiv* siswa mengisi pertanyaan rumpang.

29

**Jenis-jenis Gaya**

Gaya merupakan dorongan atau tarikan yang akan mempercepat atau memperlambat gerak suatu benda. Pada subbab ini akan mempelajari beberapa jenis gaya, antara lain : gaya berat, gaya normal, gaya gesek, dan gaya sentripetal.



**1. Gaya Berat**

Berat ( $w$ ) merupakan gaya gravitasi bumi yang bekerja pada suatu benda. Satuan berat adalah Newton (N). Jadi gaya berat ( $w$ ) yang dialami benda besarnya sama dengan perkalian antara massa ( $m$ ) benda tersebut dengan percepatan gravitasi ( $g$ ) ditempat itu.

Persamaan gaya berat dapat dirumuskan seperti berikut.

$$F = w = m \cdot g$$

**2. Gaya Normal**

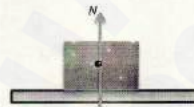
Gaya normal adalah gaya yang bekerja pada bidang yang bersentuhan antara dua permukaan benda yang arahnya tegak lurus dengan bidang sentuh. Untuk benda pada bidang datar besarnya gaya normal sama dengan gaya berat benda.

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

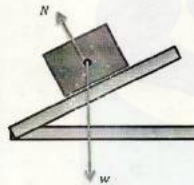
Pada benda yang berada dibidang miring gaya normal tegak lurus dengan bidang, sedangkan gaya berat arahnya menuju pusat bumi karena dipengaruhi oleh gaya gravitasi.

**3. Gaya gesek**

Gaya gesek adalah gaya yang bekerja antara dua permukaan benda yang saling bersentuhan. Arah gaya gesek berlawanan arah dengan kecenderungan arah gerak benda. Gaya gesekan dapat dibedakan menjadi dua yaitu:



gambar 4.1a



gambar 4.1b



gambar 4.1c

**a. Gaya gesek statis**

Gaya gesek statis ( $f_s$ ) adalah gaya gesek yang bekerja pada benda selama benda tersebut masih diam. Besarnya gaya gesek tergantung pada kekasaran permukaan benda dan bidang yang bersentuhan ( $\mu_s$ ). Tingkat kekasaran ini disebut koefisien gesek. Selain itu, gaya gesek dipengaruhi oleh besarnya gaya normal (N). Secara matematis dapat dituliskan seperti berikut.

$$f_s = \mu_s \cdot N$$

**b. Gaya gesek kinetis**

Gaya gesek kinetis ( $f_k$ ) adalah gaya gesek yang bekerja pada saat benda dalam keadaan bergerak. Sama dengan gaya gesek statis, besar gaya kinetis juga bergantung pada gaya normal (N) dan tingkat kekasaran. Sehingga, gaya gesek kinetis secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$f_k = \mu_k \cdot N$$

Pada umumnya gaya gesek kinetis lebih kecil dari gaya gesek statis.

**4. Gaya Sentripetal**

Gaya sentripetal merupakan gaya yang dapat menimbulkan benda untuk bergerak melingkar. Oleh karena itu, percepatan sentripetal terjadi karena gaya sentripetal. Sesuai hukum II Newton hubungan antara gaya sentripetal secara matematis dapat dirumuskan seperti berikut.

$$F_s = m \times a_s \text{ karena } a_s = \frac{v^2}{r} = \omega^2 \cdot r \text{ maka,}$$

$$F_s = m \frac{v^2}{r} = m\omega^2 r$$

**Sekitar Kita**



gambar 4.2

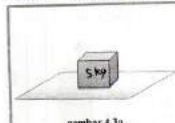
Arah berat benda selalu menuju pusat bumi. Dengan adanya berat ini, benda akan cenderung jatuh menuju pusat bumi. Namun, perhatikan gambar disamping! Buku yang diletakkan diatas meja tidak jatuh ke bumi disebabkan karena gaya tekan meja pada buku. Gaya ini ada karena permukaan buku bersentuhan dengan permukaan meja dan sering disebut gaya normal. Jadi pada buku tersebut terdapat dua gaya yang bekerja, yaitu gaya berat ( $w$ ) dan gaya normal (N). Kedua gaya tersebut besarnya sama tetapi berlawanan arah, sehingga membentuk keseimbangan pada buku.





**TAHAP 1 : Conservation Reasoning**

Perhatikan gambar dibawah ini! Kemudian kerjakan soal berikut dengan menggunakan penalaran konservasi (Conservation Reasoning)!



gambar 4.3a

Apa yang dimaksud gaya normal? Jelaskan!  
*Gaya normal adalah gaya yang bekerja pada bidang yang beraturan amara di permukaan benda yg arahnya ⊥ dg bidang sentuk.*  
 Sebuah balok bermassa 5 kg diletakkan di atas bidang datar (Gambar 4.3a), jika gaya gravitasi  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

Berapakah gaya normal pada balok tersebut?  
 Diket:  $m = 5 \text{ kg}, g = 10 \text{ m/s}^2$   
 Ditanya:  $N$ ?



gambar 4.3b

Jika balok diletakkan di atas bidang miring yang membentuk sudut  $30^\circ$  terhadap horizontal (Gambar 4.3b).

Diket:  $m = 5 \text{ kg}$   
 $g = 10 \text{ m/s}^2$   
 $\theta = 30^\circ$   
 Ditanya:  $N$ ?

Berapakah gaya normal pada balok tersebut?  
 Jawab:  
 $N = w \cos \theta = m \cdot g \cos \theta$   
 $= 5 \cdot 10 \cdot \cos 30^\circ$   
 $= 50 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$   
 $= 25 \sqrt{3} \text{ N}$

**Info Sains**

Pada saat mobil melaju pada sebuah tikungan, maka mobil akan melakukan gerak melingkar. Hal itu, menyebabkan timbulnya gaya sentripetal yang menuju pusat kelengkungan jalan. Dalam hal ini, gaya sentripetal yang arahnya menuju pusat kelengkungan diwakili oleh gaya gesekan statis roda mobil agar tidak slip pada waktu berputar. Keleluhan mobil maksimum ini Agar mobil tidak slip dapat ditentukan dengan konsep gaya Sentripetal dan gaya gesek statis. Tidak hanya pada mobil yang menikung, banyak sekali manfaat dari gaya sentripetal dan gaya gesek dalam kehidupan sehari-hari.

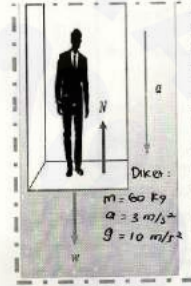


gambar 4.3



**TAHAP 2 : Proportional Reasoning**

Perhatikan gambar dibawah ini! Kemudian kerjakan soal dengan menggunakan penalaran proporsional (Proportional Reasoning)!



gambar 4.4

Seseorang dengan massa 60 kg berada dalam lift yang sedang bergerak ke bawah dengan percepatan  $3 \text{ m/s}^2$ . Jika percepatan gravitasi bumi  $10 \text{ m/s}^2$ , maka besar gaya normal yang dikerjakan lantai lift terhadap orang tersebut adalah...  
 Ditanya:  $N$ ? Lift ke bawah  
 Jawab:  
 $N - W = m \cdot a$   
 $N - W = m \cdot a$   
 $N = 600 - 60 \cdot 3$   
 $N = 420 \text{ N}$

Ketika lift tersebut bergerak keatas dengan percepatan  $3 \text{ m/s}^2$ , maka berapa gaya normal yang dikerjakan lantai lift terhadap orang tersebut...  
 Ditanya:  $N$ ? Lift ke atas  
 Jawab:  
 $N - W = m \cdot a$   
 $N = W + m \cdot a$   
 $N = 600 + 60 \cdot 3$   
 $N = 780 \text{ N}$

**Konsep**  
 Gaya Sentripetal merupakan gaya yang arahnya menuju pusat lingkaran.  
 $F_s = m \omega^2 r$

Berapakah perbandingan gaya normal ketika lift bergerak ke atas dan lift bergerak ke bawah?  
 Jawab:  
 $\frac{780}{420} = \frac{13}{7}$

**Eksplor Masalah**

Seseorang menarik meja di atas lantai yang kasar. Saat meja ditarik, meja tidak akan langsung bergerak karena untuk menggerakkan suatu benda dalam keadaan diam diperlukan gaya minimum. Kemudian, ketika meja sudah bergerak orang tersebut akan merasakan gaya tarik yang diberikan menjadi kecil (terasa ringan). Dan meja tersebut akan berhenti bergerak, jika tarikan meja dihentikan.



gambar 4.5

### Merumuskan Masalah

Berdasarkan uraian dari eksplor masalah, sebutkan beberapa masalah yang timbul dari peristiwa tersebut?

Mengapa ketika meja yang berada dalam keadaan diam ditarik dengan tali seperti peristiwa di atas sulit digerakkan?

Buatlah hipotesis dari rumusan masalah!

*karena ada gaya gesek antara meja dengan lantai yang kasar*

Untuk membuktikan masalah-masalah di atas perlu dilakukan pembuktian dengan melakukan eksperimen atau percobaan

### Lab Mini

Lakukan percobaan berikut untuk melatih *Control of Variable, Correlational Reasoning and Probability Reasoning* anda!


**A. Tujuan**  
Untuk mengetahui pengaruh koefisien gesek terhadap gaya gesekan

**B. Alat dan bahan**

1. Neraca pegas
2. 3 buah balok :
  - a. Permukaan balok dilapisi dengan muka
  - b. Permukaan balok dilapisi dengan kain
  - c. Permukaan balok dilapisi dengan flanel
  - d. Permukaan balok dilapisi dengan Ampelas
3. Meja

34 LKS Berbasis *Scientific Reasoning* Materi Hukum Newton tentang Gerak

### CARA KERJA



**C. Cara Kerja**

1. Siapkan alat dan bahan
2. Untuk percobaan pertama gunakan balok yang dilapisi muka
3. Susunlah neraca pegas dengan balok tersebut (seperti gambar diatas) di atas meja yang datar.
4. Tarik neraca pegas perlahan-lahan dengan arah mendatar sampai balok bergerak.
5. Catat besarnya gaya yang dibutuhkan ketika balok tepat mulai bergerak.
6. Ulangi langkah No. 2 sampai No. 5 dengan mengganti balok yang berbeda:
  - a. Permukaan balok yang dilapisi kain
  - b. Permukaan balok yang dilapisi flanel
  - c. Permukaan balok yang dilapisi Ampelas
7. Catat hasilnya pada tabel yang telah disediakan.
8. Hitung koefisien gesek statis pada kotak yang telah disediakan

### TAHAP 3 : *Control of Variable*

Untuk melakukan kegiatan percobaan, sebelumnya Melakukan Tahap *Control of Variable* seperti berikut :

1. Variabel terikat :  $F_s$
2. Variabel bebas : *Lapiran permukaan balok*
3. Variabel kontrol : *Balok dan Pegas*

35 LKS Berbasis *Scientific Reasoning* Materi Hukum Newton tentang Gerak



**TAHAP 4: Corretional Reasoning**

Melakukan Pengumpulan data dan dengan penalaran korelasi (Correlational Reasoning) jawablah pertanyaan pada analisis data!

Tabel pengaruh jenis permukaan balok terhadap gaya gesekan

Jenis Permukaan	Massa Beban (gram)	Gaya ketika benda mulai bergerak (N)	Koefisien gesek statik
mika	100	0,2	0,2
kain	100	0,3	0,3
Flanel	100	0,3	0,3
Ampelas	100	0,6	0,6

**E. ANALISIS DATA**

Hitunglah Koefisien gesek statis dengan rumus sebagai berikut!

$$F = \mu_s \cdot N \text{ atau } \mu_s = \frac{F}{N}$$

$N = w = g \cdot m$   
 $= 10 \cdot 0,1$   
 $= 1 \text{ N}$

$\mu_s = \frac{F}{N}$   
 $= \frac{0,2}{1} = 0,2$

$\mu_s = \frac{F}{N}$   
 $= \frac{0,3}{1} = 0,3$

$\mu_s = \frac{F}{N}$   
 $= \frac{0,3}{1} = 0,3$

$\mu_s = \frac{F}{N}$   
 $= \frac{0,6}{1} = 0,6$

36 *Scientific Reasoning Materi Hukum Newton tentang Gerak*

**F. PEMBAHASAN**

- Pada balok manakah pada percobaan diatas yang mudah bergerak? Jelaskan menurut anda berdasarkan percobaan yang telah dilakukan!  
*Balok yang dilapisi oleh mika, karena permukaannya sangat halus dan licin.*
- Pada balok manakah dibutuhkan gaya tarik yang lebih besar? Jelaskan menurut anda berdasarkan percobaan yang telah dilakukan!  
*Balok yang dilapisi oleh ampelas, karena permukaannya sangat kasar.*
- Urutkan balok pada percobaan diatas dari yang mudah digerakkan sampai yang sulit untuk digerakkan? Hubungkan dengan koefisien gesek!  
*mika - kain - flanel - ampelas dengan koefisien gaya geraknya masing-masing 0,2 ; 0,3 ; 0,3 ; 0,6*
- Manakah gaya gesek yang bekerja ketika benda dalam keadaan diam pada percobaan yang telah anda lakukan?  
*ketika balok tersebut belum ditarik*

37 *Scientific Reasoning Materi Hukum Newton tentang Gerak*



38

d.  $w \cos \theta$  : gaya berat pada sumbu X  
 e.  $w \sin \theta$  : gaya berat pada sumbu Y  
 f. gaya : tarikan / dorongan yg mempercepat / memperlambat gerak suatu benda

5. Kapan gaya gesek statis dan gaya gesek kinetik bekerja pada benda? Jelaskan!

• gaya gesek statis bekerja pada selama benda tidak masih diam  
 • gaya gesek kinetik bekerja pada saat benda dalam keadaan bergerak.

4. Lengkapi gaya-gaya pada bidang datar dan bidang miring berikut! Serta jelaskan masing-masing gaya?

a. Gaya Berat ( $w$ ) : merupakan gaya gravitasi bumi yg bekerja pada suatu benda  
 b. Gaya normal ( $N$ ) :  
 c. Gaya gesek ( $f_s$ ) : gaya yang bekerja antara dua permukaan yg saling berinteraksi  
 d.  $w \cos \theta$   
 e.  $w \sin \theta$   
 f. Gaya ( $F$ )

gaya normal : gaya yg bekerja pada bidang yg beraturan antara 2 permukaan benda yg arahnya  $\perp$  dg bidang

### TAHAP 5 : Probability Reasoning

Dengan penalaran Probabilitas (Probability Reasoning) berilah kesimpulan dari bukti-bukti yang anda dapatkan!

G. KESIMPULAN

- Berilah kesimpulan dari hasil percobaan gaya gesek di atas?  
semakin licin permukaan benda, gaya geseknya juga semakin kecil, dan begitupun sebaliknya
- Berilah kesimpulan apakah hipotesis yang anda buat sesuai dengan hasil percobaan Gaya gesek?  
Iya sesuai, Halus atau kasar suatu benda akan mempengaruhi gaya geseknya.

LKS Berbasis Scientific Reasoning Materi Hukum Newton tentang Gerak

39

## Hypothetic-Deductive Reasoning

### TAHAP 6: Jenis-jenis Gaya

Sebuah balok yang bermassa  $m_1$  ditarik dengan pegas seperti gambar disamping! Jika koefisien gaya gesek pada permukaan balok berbeda. Bagaimana gaya yang dibutuhkan  $m_1$  saat akan bergerak? Dan apa yang menyebabkan gaya yang dibutuhkan untuk menggerakkan semakin besar atau kecil? Untuk menjawab pertanyaan tersebut, jawablah beberapa hal meliputi :

Jika  $\downarrow$  Hipotesis yang diajukan  
 semakin kasar permukaan balok semakin besar ... gaya geseknya

Dan  $\downarrow$  Rencana meneliti hipotesis  
 Variabel kontrol : Balok dan pegas  
 Variabel bebas : Lapisan permukaan balok  
 Variabel terikat : gaya gesek statis

Maka  $\downarrow$

Hasil yang diprediksi Berdasarkan teori balok yang memiliki permukaan kasar membutuhkan gaya yang <u>besar</u> dibandingkan balok pada permukaan halus. Karena gaya gesek ... <u>semakin kecil</u>	Maka/ Tapi	Hasil Percobaan Berdasarkan teori balok yang memiliki permukaan kasar membutuhkan gaya yang <u>besar</u> dibandingkan balok pada permukaan halus. Karena gaya gesek <u>semakin kecil</u>
---	------------	---

Oleh karena itu  $\downarrow$  Kesimpulan  
 Hipotesis yang diajukan benar sesuai berdasarkan hasil percobaan balok yang memiliki permukaan kasar ... karena koefien gesek besar gaya gesek besar

LKS Berbasis Scientific Reasoning Materi Hukum Newton tentang Gerak

## Lampiran L. Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER

## FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121

Telepon: 0331- 334988, 330738 Faks: 0331-332475

Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor **6936**UN25.1.5/LT/2018

Lampiran :-

Perihal : Permohonan Izin Penelitian

09 OCT 2018

Yth. Kepala MAN 1 JEMBER  
Jember

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

Nama : Wiena Olivia Safitri  
NIM : 150210102042  
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Program Studi : Pendidikan Fisika

Bermaksud mengadakan penelitian tentang "**Pengaruh LKS Berbasis *Scientific Reasoning* terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Peserta Didik MAN di Jember**" di sekolah yang saudara pimpin.

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

Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik kami sampaikan terimakasih.



Prof. Dr. Suratno, M. Si.

NIP.19670625 199203 1 003

**Lampiran M. Surat Keterangan Selesai Penelitian**

**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN JEMBER**  
**MADRASAH ALIYAH NEGERI 1**  
Jalan Imam Bonjol 50, Telepon. 0331-485109, Faksimil. 0331-484651, Jember  
E-mail: man1jember@yahoo.co.id  
Website: www.mansatujember.sch.id

**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**

Nomor : 31 /Ma.13.32.01/01/2019

Yang bertanda tangan di bawah ini ;

Nama : Drs.Anwarudin, M.Si  
NIP : 196508121994031002  
Jabatan : Kepala  
Unit Kerja : MAN 1 Jember  
Instansi : Kementerian Agama

dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Wiena Olivia Safitri  
NIM : 150210102042  
Fakultas : Pendidikan Fisika FKIP UNEJ

Benar benar telah selesai melaksanakan penelitian di Madrasah Aliyah Negeri 1 Jember dengan Judul ;Pengaruh LKS Berbasis Scientific Reasoning terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Peserta Didik MAN I di Jember , di Sekolah yang Saudara pimpin.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember , 11 Januari 2019

Kepala Madrasah



*Anwarudin*  
**ANWARUDIN**