



**PENGARUH PENGGUNAAN *SPS WORKSHEET* TERHADAP
KETERAMPILAN PROSES SAINS DASAR DAN HASIL BELAJAR
SISWA PADA MATERI HUKUM NEWTON DI SMAN 3 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

Dewi Yuliatin

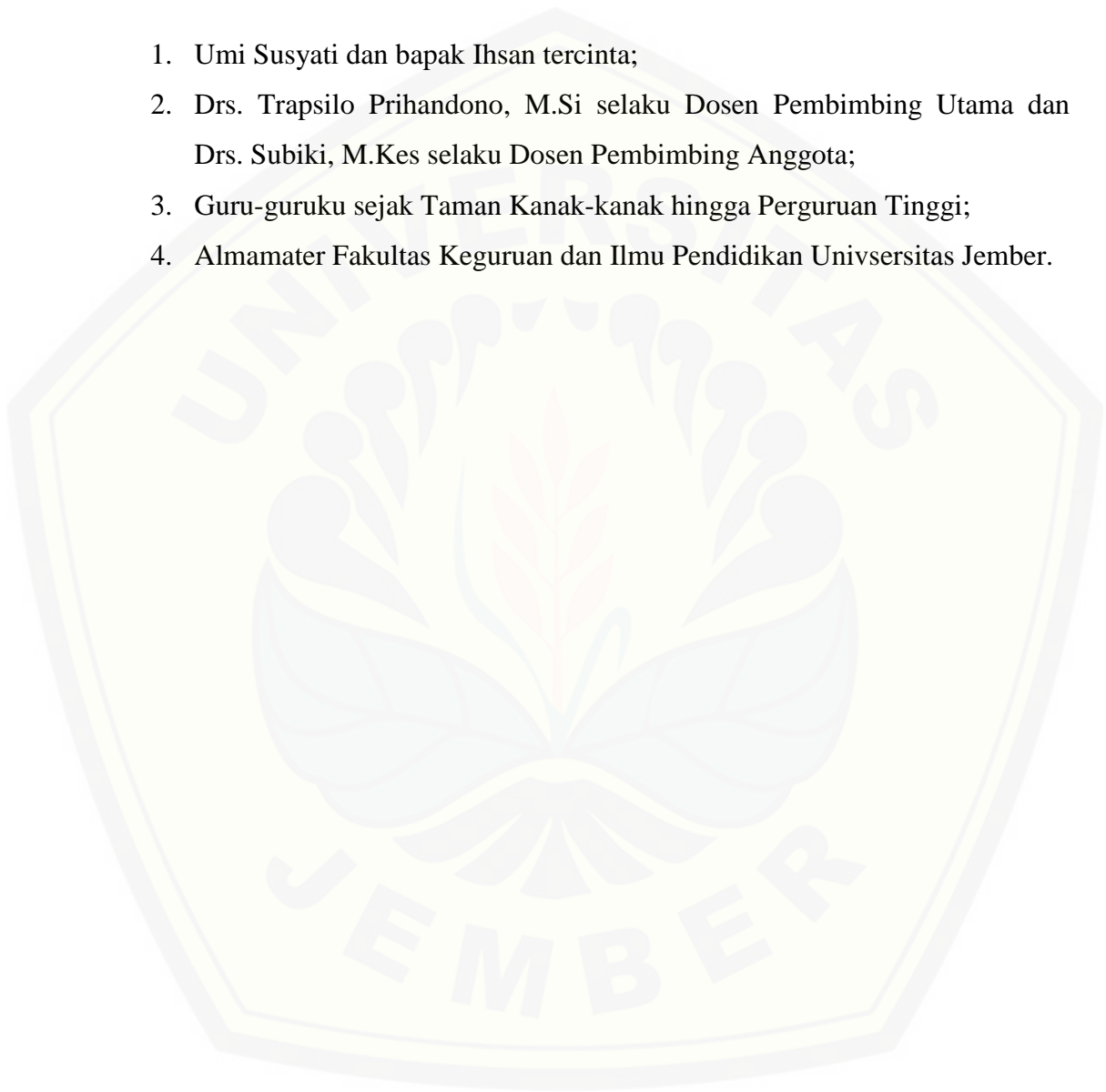
NIM 140210102102

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

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Umi Susyati dan bapak Ihsan tercinta;
2. Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si selaku Dosen Pembimbing Utama dan Drs. Subiki, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Anggota;
3. Guru-guruku sejak Taman Kanak-kanak hingga Perguruan Tinggi;
4. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.



MOTTO

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.

(terjemahan Surat *Al-Mujadalah* ayat 11)^{*)}



^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang : PT Kumudasmoro Grafindo.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dewi Yuliatin

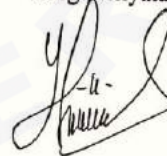
NIM : 140210102102

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Penggunaan *SPS Worksheet* Terhadap Keterampilan Proses Sains Dasar Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Hukum Newton Di SMAN 3 Jember” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 19 April 2018

Yang menyatakan,



Dewi Yuliatin

140210102102

SKRIPSI

**PENGARUH PENGGUNAAN *SPS WORKSHEET* TERHADAP
KETERAMPILAN PROSES SAINS DASAR DAN HASIL BELAJAR
SISWA PADA MATERI HUKUM NEWTON DI SMAN 3 JEMBER**

Oleh

Dewi Yuliatin

NIM 140210102102

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Subiki, M.Kes

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dewi Yuliatin

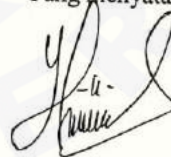
NIM : 140210102102

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Penggunaan *SPS Worksheet* Terhadap Keterampilan Proses Sains Dasar Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Hukum Newton Di SMAN 3 Jember” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 19 April 2018

Yang menyatakan,



Dewi Yuliatin

140210102102

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Karakteristik Khusus Butir Soal KPS	11
2.2 Tahapan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing	17
3.1 <i>Post-test Only Control Group Design</i>	22
3.2 Kategori Penilaian KPS	25
4.1 Data Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains (KPS) Dasar.....	29
4.2 Data Aspek Komunikasi Pada Percobaan 2	30
4.3 Nilai Rata-rata Hasil Tes Keterampilan Proses Sains (KPS) Dasar	31
4.4 Presentase Total Keterampilan Proses Sains Dasar	32
4.5 Presentase Total Keterampilan Proses Sains Dasar Pada Tiap Aspek.	32
4.6 Hasil Uji Normalitas Data.....	33
4.7 Hasil Uji Homogenitas Data Keterampilan Proses Sains Dasar	34
4.8 Hasil Uji Homogenitas Data Hasil Belajar	34
4.9 Hasil Uji <i>Independent Sample t-test</i> Keterampilan Proses Sains (KPS) Dasar	34
4.10 Hasil Uji <i>Independent Sample t-test</i> Hasil Belajar.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matrik Penelitian	44
B. Surat Ijin Penelitian	47
C. <i>SPS worksheet</i> Hukum I Newton	48
D. <i>SPS worksheet</i> Hukum II Newton	51
E. <i>SPS worksheet</i> Hukum III Newton	56
F. LKS Percobaan Hukum I Newton	59
G. LKS Percobaan Hukum II Newton	61
H. LKS Percobaan Hukum III Newton	64
I. Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains (KPS) Dasar Hukum I Newton	66
J. Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains (KPS) Dasar Hukum II Newton	69
K. Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains (KPS) Dasar Hukum III Newton	72
L. Kisi-kisi Soal Keterampilan Proses Sains (KPS) Dasar	74
M. Kisi-kisi Soal Tes Hasil Belajar	77
N. RPP Kelas Eksperimen 1	81
O. RPP Kelas Eksperimen 2	89
P. RPP Kelas Eksperimen 3	100
Q. RPP Kelas Kontrol 1	106
R. RPP Kelas Kontrol 2	115
S. RPP Kelas Kontrol 3	126
T. Data Hasil Tes KPS Dasar Kelas Eksperimen	132
U. Data Hasil Tes KPS Dasar Kelas Kontrol	133
V. Data Tes Hasil Belajar Kelas Eksperimen	134
W. Data Tes Hasil Belajar Kelas Kontrol	135
X. Dokumentasi Penelitian	137
Y. Hasil Jawaban Siswa Pada Soal KPS Dasar	139
Z. Hasil Jawaban Siswa Pada Soal Hasil Belajar	141

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang terdiri dari proses dan produk. Keterampilan yang harus dimiliki siswa dalam memperoleh pengetahuan tersebut berupa keterampilan proses, yakni keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains merupakan keterampilan utama untuk memperoleh pengetahuan yang berguna dalam menyelesaikan masalah dalam masyarakat (Abungu *et al.*, 2014). Abungu *et al.* (2014) juga menyimpulkan dari hasil penelitiannya bahwa keterampilan proses sains dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran kimia. Karena fisika juga bagian dari sains, maka sangat mungkin jika keterampilan proses sains juga dapat meningkatkan hasil belajar fisika siswa. Hubungan antara perkembangan kognitif dan perolehan keterampilan proses sains merupakan isu utama dalam pendidikan sains (Brotherton *et al.*, 1996).

Padilla (1990) dalam Zeidan dan Jayosi (2015) membagi keterampilan proses sains menjadi dua, yaitu keterampilan proses sains dasar dan keterampilan proses sains terpadu. Selanjutnya menurut Skamp (1988) dalam Zeidan dan Jayosi (2015) menyatakan bahwa keterampilan proses sains dasar merupakan fondasi untuk memperoleh keterampilan proses sains terpadu. Artinya jika keterampilan proses sains seseorang bagus, maka keterampilan proses terpadunya juga akan bagus. Berdasarkan pernyataan tersebut, peneliti memilih keterampilan proses sains dasar untuk diteliti yang terdiri dari beberapa aspek yaitu membuat prediksi, melakukan observasi, membuat klasifikasi serta komunikasi.

Ada beberapa cara yang dilakukan oleh guru-guru dan para ahli untuk mengembangkan keterampilan proses sains siswa seperti penelitian yang dilakukan oleh Lee *et al.* (2012) yang menggunakan *simulasi komputer* untuk mengajarkan keterampilan proses sains pada mahasiswa biologi. Mereka menyatakan bahwa simulasi komputer efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains. Namun mereka juga menyarankan agar instruktur memberikan

bimbingan (*Guidance*) dalam penggunaan dan pembelajaran keterampilan sains (Lee *et al.*, 2002).

Selain penelitian untuk mengembangkan keterampilan proses sains, ada pula penelitian untuk mengukur keterampilan proses sains siswa seperti menggunakan *Science Process Skills Inventory* (Tek *et al.*, 2012). Dan terakhir, cara yang umum digunakan adalah dengan menggunakan tes seperti penelitian yang dilakukan oleh Feyzioglu *et al.* (2012).

Selain itu, ada pula *worksheet based on science process skills* atau lembar kerja yang didasarkan pada keterampilan proses sains (Karsli & Sahin, 2009). Media inilah yang ingin peneliti gunakan untuk mengidentifikasi dan mengembangkan keterampilan proses sains siswa. *SPS Worksheet* merupakan lembar kerja yang menyediakan deskripsi fase-fase yang harus dilalui ketika menyelesaikan masalah yang tersembunyi atau aturan yang dapat membantu untuk melengkapi setiap fase dengan sukses yang menggunakan pendekatan keterampilan proses sains. Namun, tidak hanya menggunakan lembar kerja, peneliti juga akan menggunakan Tes. Hal ini sesuai dengan saran dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Zulfatin (2014) yang menyarankan penelitian selanjutnya untuk menggunakan Lembar Kerja serta Tes guna mengukur dan mengembangkan keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran fisika.

Dari media yang digunakan ini, terdapat beberapa perbedaan dengan *worksheet* yang biasa digunakan dalam pembelajaran terutama pada aspek-aspek yang dipilih. Pada aspek membuat prediksi lebih menekankan pada *scaffolding* yang digunakan. Pada *SPS worksheet*, siswa lebih dituntun dalam melakukan percobaan dengan lebih runtut sehingga siswa lebih mudah terpancing dalam membuat prediksi sedangkan pada lks biasa tidak diberikan panduan secara runtut. Selain itu, karena pada *SPS worksheet* terdapat informasi mengenai keterampilan proses sains yang dilakukan oleh siswa sehingga siswa lebih mengerti mengenai kegiatan sains yang dilakukan.

Pada dasarnya siswa sudah memiliki keterampilan proses sains didalam dirinya, namun keterampilan-keterampilan tersebut terkadang tidak muncul. Untuk itu, diperlukan adanya pendekatan dalam pembelajaran yang mampu

memunculkan keterampilan proses sains tersebut (Syafitri, 2010). Dalam penelitian ini digunakan pendekatan inkuiri karena dapat mengajarkan siswa untuk memiliki kemampuan kritis, analisis argumentatif dalam mencari jawaban-jawaban berbagai permasalahan yang ada di alam melalui pengalaman-pengalaman dan sumber-sumber lainnya, tidak hanya materi yang disampaikan guru di dalam kelas. Penggunaan *process worksheet* berbasis *science process skills* (keterampilan proses sains) ini sesuai dengan saran Kirschner et al. (2006) yang menyatakan bahwa cara untuk melakukan *guided instruction* (inkuiri terbimbing) adalah dengan menggunakan *process worksheet*.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka peneliti bermaksud melakukan penelitian yang berjudul “**Pengaruh Penggunaan SPS Worksheet Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Hukum Newton Di SMAN 3 Jember**”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Apakah terdapat pengaruh yang signifikan *SPS worksheet* terhadap keterampilan proses sains dasar siswa?
- b. Apakah terdapat pengaruh yang signifikan *SPS worksheet* terhadap hasil belajar siswa?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

- a. Menkaji apakah terdapat pengaruh yang signifikan *SPS worksheet* terhadap keterampilan proses sains dasar siswa
- b. Mengetahui apakah terdapat pengaruh yang signifikan *SPS worksheet* terhadap hasil belajar siswa

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Bagi Siswa

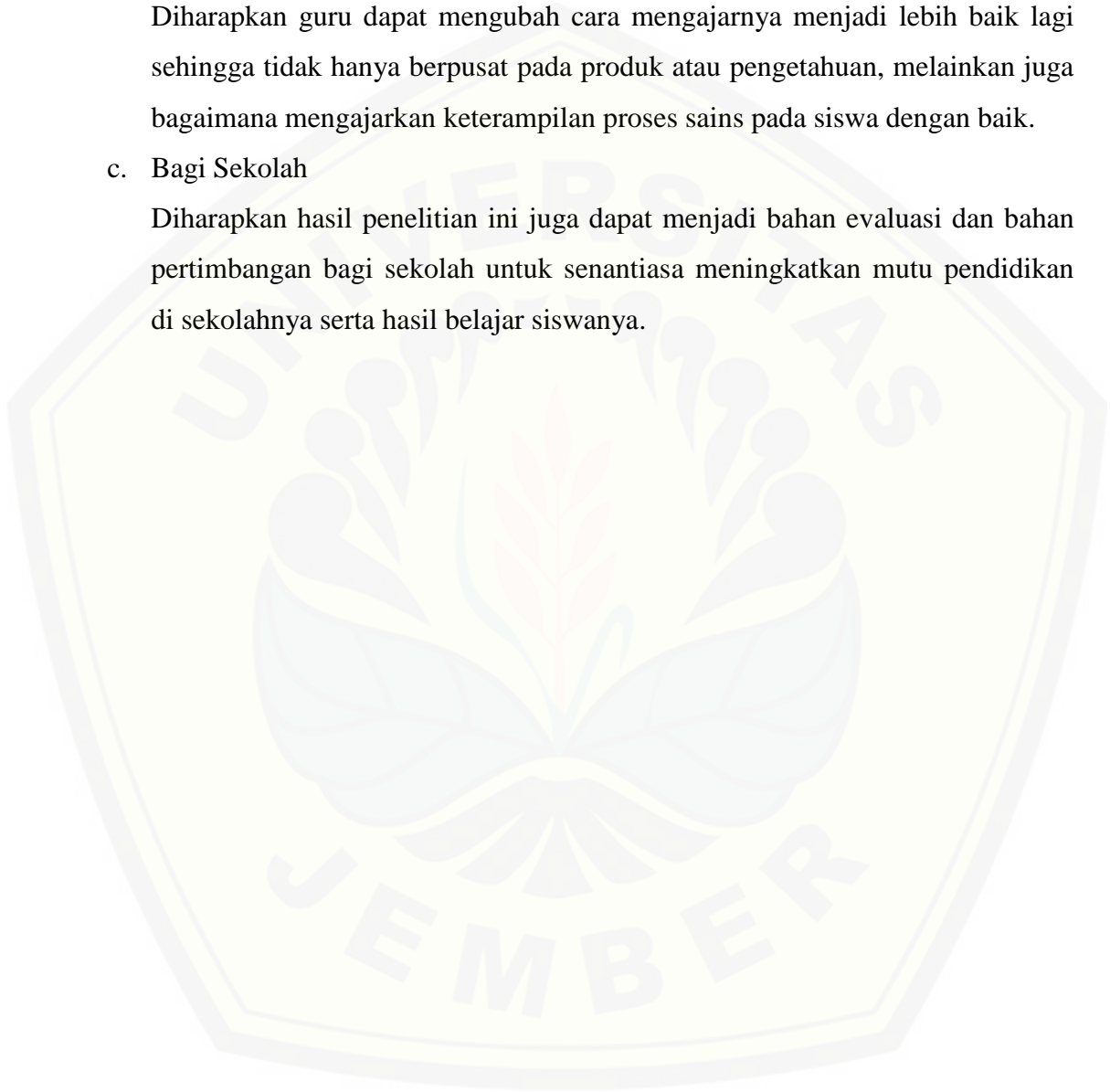
Diharapkan dengan penelitian ini dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa sehingga juga dapat meningkatkan hasil belajarnya.

b. Bagi Guru

Diharapkan guru dapat mengubah cara mengajarnya menjadi lebih baik lagi sehingga tidak hanya berpusat pada produk atau pengetahuan, melainkan juga bagaimana mengajarkan keterampilan proses sains pada siswa dengan baik.

c. Bagi Sekolah

Diharapkan hasil penelitian ini juga dapat menjadi bahan evaluasi dan bahan pertimbangan bagi sekolah untuk senantiasa meningkatkan mutu pendidikan di sekolahnya serta hasil belajar siswanya.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan teori-teori yang berkaitan dengan objek atau ruang lingkup yang dijadikan dasar dalam penelitian. Teori-teori yang digunakan dalam penelitian ini mencakup beberapa hal sebagai berikut :

2.1 Keterampilan Proses Sains (KPS)

2.1.1 Pengertian Keterampilan Proses Sains (KPS)

Dalam menemukan pengetahuan ilmiah, siswa dituntut untuk memiliki suatu keterampilan yang sangat mendasar dalam proses ilmiah, yakni keterampilan proses sains (KPS). Ada beberapa pengertian dari keterampilan proses sains yang dikemukakan oleh para ahli.

Semiawan (1992) mendefinisikan kemampuan proses ilmiah sebagai suatu keterampilan fisik dan mental terkait dengan kemampuan-kemampuan mendasar yang dimiliki, dikuasai dan diaplikasikan dalam suatu kegiatan ilmiah sehingga para ilmuan berhasil menemukan sesuatu yang baru. Pengertian lain juga menyatakan bahwa “keterampilan proses sains merupakan hasil belajar yang dicapai seseorang dalam wujud kemampuan untuk melakukan kerja ilmiah atau penelitian seperti melakukan pengamatan, komunikasi, interpretasi, berkesperimen, menarik kesimpulan dan sebagainya (Ibrahim dkk, 2001).

Keterampilan proses sains juga dapat diartikan sebagai keterampilan untuk melaksanakan tindakan dalam belajar sains sehingga menghasilkan konsep, prinsip, hukum maupun fakta (Widayanto, 2009). Sedangkan menurut penemuan yang dikemukakan oleh Sutiadi bahwa keterampilan proses sains merupakan keterampilan terarah yang dapat digunakan untuk menemukan konsep tertentu dan mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya serta digunakan untuk menyangkal sebuah penemuan.

Dari beberapa pendapat diatas mengenai pengertian keterampilan proses sains, dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains merupakan suatu

keterampilan yang digunakan dalam melakukan kegiatan ilmiah untuk menemukan produk-produk sains seperti fakta, konsep, maupun hukum.

2.1.2 Klasifikasi Keterampilan Proses Sains (KPS)

Padilla (1990) dalam Zeidan dan Jayosi (2015) membagi keterampilan proses sains menjadi dua, yaitu keterampilan proses sains dasar dan keterampilan proses sains terpadu. Keterampilan proses sains dasar terdiri atas observasi, klasifikasi, komunikasi, pengukuran, prediksi, dan interferensi. Sedangkan keterampilan proses terpadu terdiri atas menentukan variabel, menyusun tabel data, menyusun grafik, memberi hubungan variabel, memproses data, menganalisis penyelidikan, menyusun hipotesis, menentukan variabel secara operasional, merencanakan penyelidikan dan melakukan eksperimen (Trianto, 2014).

Menurut Ayas (2007) yang dikutip oleh Karsli & Sahin (2009). keterampilan proses sains diklasifikasikan menjadi tiga yaitu 1). keterampilan proses dasar yang meliputi observasi, menguji, menghubungkan nomor dan ruang, dan mengumpulkan data; 2). kausal yang terdiri dari prediksi, menentukan variabel, dan membuat sebuah kesimpulan; dan yang ketiga adalah kemampuan eksperimental yang terdiri dari membuat hipotesis, pemodelan, melakukan eksperimen, mengubah dan menguji variabel, dan membuat keputusan.

Klasifikasi yang banyak digunakan adalah klasifikasi yang pertama, yakni keterampilan proses sains dasar dan keterampilan proses sains terpadu dan sistem klasifikasi ini pula yang digunakan peneliti.

2.1.3 Jenis-Jenis Keterampilan Proses Sains (KPS)

Keterampilan proses yang dapat dikembangkan dalam pembelajaran IPA, termasuk fisika, yaitu :

1. Melakukan observasi

Keterampilan ini dilakukan melalui kegiatan dengan menggunakan seluruh alat indera secara optimal. Pengamatan dapat dilakukan langsung maupun tidak langsung serta dapat menggunakan alat bantu atau tidak.

Indikator observasi yaitu :

- a. Menggunakan sebanyak mungkin indera
- b. Mengumpulkan atau menggunakan fakta yang relevan
2. Menafsirkan hasil pengamatan

Aspek ini merupakan keterampilan mencatat hasil pengamatan dalam bentuk angka. Siswa dapat menghubungkan hasil-hasil pengamatan dan menemukan pola dalam suatu pengamatan, serta siswa dapat menemukan kesimpulan sementara terhadap hasil pengamatan.

Berikut merupakan indikator menafsirkan/interpretasi :

- a. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan
- b. Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan
- c. menyimpulkan
3. Mengelompokkan/mengklasifikasikan

Mengklasifikasikan merupakan keterampilan dasar dimana siswa memiliki kemampuan untuk mengklasifikasikan perbedaan dan persamaan antara berbagai obyek yang diamati. Yang termasuk kedalam kategori ini adalah menggolongkan, membandingkan, mengontraskan dan mengurutkan.

Indikator mengklasifikasikan adalah sebagai berikut :

- a. Mencatat setiap pengamatan secara terpisah
- b. Mencari perbedaan dan persamaan
- c. Mengontraskan ciri-ciri
- d. Membandingkan
- e. Mencari dasar pengelompokan/penggolongan
- f. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan
4. Meramalkan/prediksi

Meramalkan merupakan kemampuan membuat prediksi atau perkiraan dengan menggunakan pola-pola tertentu terhadap sesuatu yang mungkin terjadi sebelum melakukan pengamatan berdasarkan teori/fakta yang sudah ada sebelumnya.

Indikator memprediksi adalah :

- a. Menggunakan pola-pola hasil pengamatan

b. Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati

5. Keterampilan berkomunikasi

Komunikasi merupakan kemampuan dalam menjelaskan hasil pengamatan baik dalam bentuk lisan, tulisan, grafik, tabel, diagram maupun gambar.

Indikator keterampilan berkomunikasi adalah sebagai berikut :

- a. Mengubah bentuk penyajian
 - b. Menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik, tabel, maupun diagram
 - c. Menyusun laporan dan menyampaikan laporan secara sistematis
 - d. Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian
 - e. Membaca grafik, tabel, atau diagram
 - f. Mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah atau suatu peristiwa
6. Hipotesis

Keterampilan membuat hipotesis merupakan keterampilan mendasar yang berupa jawaban sementara terhadap suatu permasalahan berdasarkan teori/fakta yang ada.

Hal-hal yang mengindikasikan kemampuan berhipotesis adalah :

- a. Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian
 - b. Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan soal
7. Merencanakan percobaan

Merencanakan percobaan merupakan keterampilan menentukan alat dan bahan yang diperlukan untuk menguji atau menyelidiki sesuatu.

Indikator merencanakan percobaan adalah :

- a. Menentukan alat/bahan/sumber yang akan digunakan
 - b. Menentukan variabel/faktor penentu
 - c. Menentukan apa yang akan diukur, diamati, dan dicatat
 - d. Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja
8. Menerapkan konsep atau prinsip

Keterampilan ini meliputi keterampilan menggunakan konsep-konsep yang telah dipahami untuk menjelaskan peristiwa baru, menerapkan konsep yang dikuasai pada situasi baru atau menerapkan rumus-rumus pada pemecahan soal yang baru.

Indikatornya adalah :

- a. Menerapkan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru
- b. Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi
9. Mengajukan pertanyaan

Keterampilan ini merupakan keterampilan mendasar yang harus dimiliki siswa sebelum mempelajari suatu masalah lebih lanjut.

Indikator mengajukan pertanyaan adalah :

- a. Bertanya apa, bagaimana dan mengapa
- b. Bertanya untuk meminta penjelasan
- c. Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis

10. Keterampilan menyimpulkan

(Zulfiani, 2009 : 53, Rustaman, 2007 : 86-87)

Skamp (1988) dalam Zeidan dan Jayosi (2015) menyatakan bahwa keterampilan proses sains dasar merupakan fondasi untuk memperoleh keterampilan proses sains terpadu. Artinya keterampilan proses sains terpadu bergantung pada keterampilan proses sains dasar yang dimiliki oleh seseorang sehingga jika keterampilan proses sains dasar yang dimiliki oleh seorang siswa bagus maka keterampilan proses sains terpadunya juga akan bagus. Berdasarkan pernyataan tersebut, peneliti memilih keterampilan proses sains dasar untuk diteliti yang terdiri dari beberapa aspek yaitu membuat prediksi, melakukan observasi, membuat klasifikasi serta komunikasi. Pemilihan aspek-aspek keterampilan proses sains dasar ini didasarkan pada tahapan pembelajaran inkuiri terbimbing yang termuat pada Tabel 2.2. Berdasarkan Tabel tersebut inkuiri terbimbing terdiri dari enam tahapan yaitu menyajikan pertanyaan atau masalah, membuat hipotesis, merancang percobaan, melakukan percobaan untuk memperoleh informasi, dan membuat kesimpulan. Dalam penelitian ini dikaitkan

antara keterampilan proses sains dengan tahapan pembelajaran inkuiri terbimbing yaitu pada tahap kedua (membuat hipotesis) dikaitkan dengan aspek KPS membuat prediksi, pada tahap keempat (melakukan percobaan) dikaitkan dengan aspek melakukan observasi, dan pada tahap kelima (menganalisa data) dikaitkan dengan aspek komunikasi dan klasifikasi. Jadi keempat aspek KPS yang dipilih cukup mewakili tahapan-tahapan pembelajaran inkuiri terbimbing.

2.1.4 Peranan Keterampilan Proses Sains (KPS)

Keterampilan proses sains penting untuk dilatihkan dan dikembangkan dalam pembelajaran IPA khususnya fisika. Keterampilan proses sains berperan dalam hal-hal berikut :

1. Membantu siswa belajar mengembangkan pikirannya
2. Memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan penemuan
3. Meningkatkan daya ingat
4. Memberikan kepuasan intrinsik bila anak telah berhasil melakukan sesuatu
5. Membantu siswa mempelajari konsep sains (Trianto, 2012 : 148).

Dari penelitian ini diharapkan keterampilan proses sains tersebut dapat berperan dengan baik kepada siswa dalam proses pembelajaran fisika sehingga dapat meningkatkan hasil belajar fisika siswa sesuai yang dikemukakan oleh Trianto (2012 : 148) bahwa hal itu terjadi karena adanya interaksi antara konsep, prinsip maupun teori yang telah ditemukan atau dikembangkan seiring dengan dikembangkannya keterampilan proses sains itu sendiri. Dengan adanya interaksi tersebut, timbullah sikap dan nilai yang diperlukan dalam proses penemuan ilmu pengetahuan yang meliputi teliti, kreatif, tekun, tenggang rasa, tanggung jawab, kritis, objektif, rajin, jujur, terbuka dan disiplin sehingga siswa dapat menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep serta menumbuh-kembangkan sikap dan nilai yang dituntut.

Hal ini juga sesuai dengan beberapa hasil penelitian terkait keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa, yakni penelitian yang dilakukan oleh Nirwana et al. (2103) yang menyatakan bahwa KPS berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar fisika siswa SMA.

2.2 Karakteristik Butir Soal Keterampilan Proses Sains (KPS)

Terdapat dua jenis karakteristik keterampilan proses sains yang dikemukakan oleh Rustaman (2007 : 194) yakni karakteristik umum dan karakteristik khusus.

1. Karakteristik umum

Secara umum, soal-soal KPS dapat dibedakan dengan soal-soal penguasaan konsep dan memiliki beberapa karakteristik, yakni (1). Butir soal KPS tidak boleh dibebani konsep, agar tidak rancu dengan soal untuk pengukuran konsep. Namun, konsep yang digunakan harus berbasis kontekstual. (2). Butir soal mengandung sejumlah informasi(dapat berupa gambar, diagram, grafik, data dalam tabel atau uraian ataupun objek asli) yang harus diolah oleh responden/siswa. (3). Aspek yang akan diukur harus jelas dan hanya mengandung satu aspek saja. (4). Sebaiknya ditampilkan dalam gambar untuk menghadirkan objek.

2. Karakteristik khusus

Rustaman menjabarkan karakteristik khusus kemampuan proses sains pada Tabel berikut :

Tabel 2.1 Karakteristik Khusus Butir Soal KPS

Aspek KPS	Keterangan
Observasi	Harus dari objek atau peristiwa sesungguhnya
Interpretasi	Harus menyajikan sejumlah data yang menyajikan pola
Klasifikasi	Harus ada kesempatan mencari/menemukan persamaan dan perbedaan, atau diberikan kriteria tertentu untuk melakukan pengelompokan, atau ditentukan jumlah kelompok yang harus terbentuk.
Prediksi	Harus jelas pola atau kecenderungan untuk dapat mengajukan dugaan atau ramalan.
Berkomunikasi	Harus ada bentuk pengajian tertentu untuk diubah ke bentuk penyajian lain.
Berhipotesis	Dapat merumuskan dugaan atau jawaban sementara, atau menguji pernyataan yang ada dan mengandung hubungan dua variabel atau lebih, biasanya mengandung cara kerja atau menguji atau membuktikan.
Merencanakan	Harus memberi kesempatan untuk mengusulkan

Aspek KPS	Keterangan
percobaan	gagasan berkenaan dengan alat/bahan yang akan digunakan, urutan prosedur yang harus ditempuh, menentukan peubah (variabel), dan mengendalikan peubah.
Menerapkan konsep	Harus membuat konsep atau prinsip yang akan diterapkan tanpa menyebutkan nama konsepnya.
Mengajukan pertanyaan	Harus memunculkan sesuatu yang mengherankan, mustahil, tidak bias atau kontradiktif agar responden atau siswa termotivasi untuk bertanya

Rustaman (2007 : 194)

2.3 Lembar Kerja Siswa (*Student Worksheet*)

2.3.1 Pengertian Lembar Kerja Siswa (LKS)

“Lembar kegiatan siswa (*Student Worksheet*) adalah lembaran-lembaran yang berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik” (Tim Diknas, 2008). Menurut Darmodjo dan Kaligis (1992 : 40), LKS atau Lembar Kerja Siswa merupakan sarana pembelajaran yang dapat digunakan guru dalam meningkatkan keterlibatan atau aktivitas siswa dalam proses belajar-mengajar. Pada umumnya, LKS berisi petunjuk praktikum, percobaan yang bisa dilakukan dirumah, materi untuk diskusi, Teka Teki Silang, tugas portofolio, dan soal-soal latihan, maupun segala bentuk petunjuk yang mampu mengajak siswa beraktivitas dalam proses pembelajaran.

Menurut VanMerriënboer yang dikutip oleh Kirschner et al. (2006) menyebut LKS dalam versi lain yakni dengan sebutan *Process Worksheet* yang didefinisikan sebagai “Such worksheets that provide a description of the phases one should go through when solving the problem as well as hints or rules of thumb that may help to successfully complete each phase” merupakan lembar kerja yang menyediakan deskripsi fase-fase yang harus dilalui ketika menyelesaikan masalah yang tersembunyi atau aturan yang dapat membantu untuk melengkapi setiap fase dengan sukses.

Dari beberapa definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa *SPS Worksheet* merupakan lembar kerja yang menyediakan deskripsi fase-fase yang harus dilalui ketika menyelesaikan masalah yang tersembunyi atau aturan yang

dapat membantu untuk melengkapi setiap fase dengan sukses yang menggunakan pendekatan kemampuan proses sains.

2.3.2 Manfaat dan Tujuan Lembar Kerja Siswa (LKS)

Manfaat yang diperoleh dengan menggunakan LKS adalah :

- a. Memudahkan guru dalam mengelola proses belajar, misalnya mengubah kondisi belajar dari suasana “guru sentris” menjadi “siswa sentris”.
- b. Membantu guru mengarahkan siswanya untuk dapat menemukan konsep-konsep melalui aktivitasnya sendiri atau dalam kelompok kerja.
- c. Dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan proses, mengembangkan sikap ilmiah serta membangkitkan minat siswa terhadap alam sekitarnya.
- d. Memudahkan guru memantau keberhasilan siswa untuk mencapai sasaran belajar (Darmodjo & Kaligis, 1992 : 40).

Sedangkan tujuan penyusunan LKS menurut Andriani dalam buku karangan Prastowo (2014 : 440) yaitu :

- a. Menyajikan bahan ajar yang memudahkan siswa untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan
- b. Menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan penguasaan siswa terhadap materi yang diberikan
- c. Melatih kemandirian belajar siswa
- d. Memudahkan pendidik dalam memberikan tugas kepada siswa

2.3.3 Unsur-unsur LKS sebagai bahan ajar

Menurut Tim Penyusun Depdiknas, LKS terdiri dari enam unsur utama yang meliputi : judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar atau materi pokok, informasi pendukung, tugas atau langkah kerja dan penilaian. Namun, secara lebih spesifik format LKS meliputi delapan unsur, yaitu : judul, kompetensi dasar yang akan dicapai, waktu penyelesaian, peralatan atau bahan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas, informasi singkat, langkah kerja, tugas yang harus dilakukan, dan laporan yang harus dikerjakan (Prastowo, 2014 : 443-444).

Menurut Karsli & Sahin. (2009), terdapat beberapa komponen penting yang harus terdapat pada LKS berbasis keterampilan proses sains yaitu :

1. Gambar kartun untuk menarik perhatian siswa yang berisi informasi tentang praktikum yang akan dilaksanakan
2. Alat dan bahan yang ditampilkan dalam bentuk gambar sehingga siswa harus menuliskannya. Selain itu, pertanyaan tentang rancangan percobaan yang akan dilakukan.
3. Menuliskan aktivitas siswa seperti merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel, mengobservasi, mencatat dan aspek-aspek KPS lainnya.
- 3 Langkah-langkah Menyusun *SPS Worksheet*

Menurut Karsli & Sahin. (2009). dalam artikelnya tentang pengembangan *SPS Worksheet* (lembar kerja keterampilan proses sains) menyebutkan langkah-langkah penyusunan LKS adalah sebagai berikut :

1. Menentukan topik
2. Menentukan kemampuan proses sains yang ingin diperoleh
3. Membuat draft LKS
4. Mengonsultasikan LKS kepada para ahli
5. Merevisi LKS sesuai saran para ahli
6. Mengujicobakan LKS

2.3.4 Perbedaan *SPS Worksheet* dengan LKS Praktikum

Beberapa hal yang membedakan antara *SPS worksheet* dengan LKS Percobaan biasa adalah sebagai berikut :

1. Unsur-unsur yang terdapat dalam *SPS Worksheet* berbeda dengan LKS praktikum seperti yang terdapat pada poin (c)
2. Tujuan praktikum diberikan secara tersirat, sedangkan pada LKS Praktikum langsung diberikan deskripsi tujuan yang ingin dilakukan.
3. Aktivitas sains siswa dituliskan secara jelas seperti merumuskan hipotesis, mengobservasi dan aspek-aspek KPS lain sehingga siswa lebih memahami kegiatan yang dilakukan, sedangkan pada LKS Praktikum aktivitas sains siswa tidak dituliskan secara jelas

4. Panduan kegiatan dituliskan secara runtut dan lengkap dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan sehingga lebih memudahkan siswa dalam melakukan aktivitas sains, seperti pada aspek merumuskan hipotesis, sedangkan pada LKS Praktikum tidak terdapat langkah-langkah dalam merumuskan hipotesis

2.4 Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

2.4.1 Pengertian Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Colburn (2000) menjelaskan bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing adalah suatu pembelajaran yang bersifat investigasi dimana guru hanya memberikan bahan dan permasalahan untuk diselesaikan dan siswa memutuskan sendiri cara menyelesaikan masalah tersebut.

Novitsania (2013) menyimpulkan bahwa model inkuiri terbimbing merupakan model pembelajaran yang berfokus dalam mengkonstruksi pengetahuan siswa dengan peranan guru yang memberikan permasalahan yang kemudian diselesaikan oleh siswa melalui kegiatan eksperimen.

2.4.2 Karakteristik Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Menurut Khultau (2006) yang dikutip oleh Nurhasanah(2016) ada enam karakteristik inkuiri terbimbing (*Guided Inquiry*), yaitu :

1. Siswa belajar aktif dan merefleksikan pengalaman
Pembelajaran merupakan kombinasi dari tindakan dan refleksi pada pengalaman.
2. Siswa belajar pada apa yang mereka tahu
Pengalaman masa lalu dan pengertian sebelumnya merupakan bentuk dasar untuk membentuk pengetahuan baru.
3. Siswa mengembangkan rangkaian berpikir dalam proses pembelajaran melalui bimbingan
4. Perkembangan siswa terjadi secara bertahap
Siswa berkembang melalui tahap perkembangan kognitif, kapasitas mereka untuk berpikir abstrak ditngkatkan oleh umur. Perkembangan ini merupakan proses kompleks yang meliputi kegiatan berpikir, tindakan, refleksi,

menemukan dan menghubungkan ide, memuat hubungan, mengembangkan dan mengubah pengetahuan sebelumnya, kemampuan serta sikap dan nilai.

5. Siswa mempunyai cara yang berbeda dalam pembelajaran
Siswa belajar melalui semua pengertiannya. Mereka menggunakan seluruh kemampuan fisik, mental dan sosial untuk membangun pemahaman yang mendalam mengenai dunia dan apa yang hidup didalamnya.
6. Siswa belajar melalui interaksi sosial dengan orang lain
Siswa hidup dilingkungan sosial dimana mereka terus belajar melalui interaksi dengan orang lain disekitar mereka.

Sedangkan menurut Orlich *et al.* (1998 : 300), karakteristik *guided inquiry* adalah:

1. Kemajuan pelajar dari observasi hal-hal yang spesifik untuk membuat generalisasi atau kesimpulan;
2. Tujuannya adalah untuk memperkuat proses dari kejadian-kejadian atau objek-objek yang diuji dan kemudian membuat generalisasi dari observasi;
3. Guru mengontrol materi-materi yang berupa kejadian-kejadian, data ,materi-materi, atau objek-objek dan maka dari itu dapat bertindak sebagai pemimpin kelas;
4. Setiap siswa bereaksi pada hal-hal yang spesifik dan berusaha untuk menyusun pola berdasarkan hasil observasi;
5. Ruang kelas dianggap sebagai laboratorium pembelajaran;
6. Biasanya, nomor yang pasti dalam generalisasi akan dirangsang dari pembelajar;
7. Guru mendorong setiap siswa untuk mengkomunikasikan hasil generalisasi didalam kelas agar berguna bagi yang lain.

2.4.3 Tahapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Menurut Trianto (2012) tahapan inkuiri terbimbing terdiri dari enam fase seperti yang tertera pada Tabel berikut :

Tabel 2.2 Tahapan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Fase	Perilaku guru
Menyajikan pertanyaan atau masalah	Guru membimbing siswa mengidentifikasi masalah dan masalah dituliskan dipapan tulis. Guru membagi

Fase	Perilaku guru
	siswa dalam kelompok.
Membuat hipotesis	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk memberikan pendapat dalam bentuk hipotesis. Guru membimbing siswa dalam menentukan hipotesis yang relevan dengan permasalahan dan memprioritaskan hipotesis mana yang menjadi hipotesis penyelidikan.
Merancang percobaan	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menentukan langkah-langkah yang sesuai dengan hipotesis yang akan dilakukan. Guru membimbing siswa menyusun langkah-langkah percobaan.
Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi	Guru membimbing siswa mendapatkan informasi melalui percobaan
Mengumpulkan dan menganalisa data	Guru memberikan kesempatan kepada setiap kelompok untuk menyampaikan hasil pengolahan data yang terkumpul
Membuat kesimpulan	Guru membimbing siswa dalam membuat kesimpulan

2.4.4 Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Kelebihan model pembelajaran inkuiri terbimbing adalah sebagai berikut :

1. Menekankan pada pengembangan aspek kognitif, afektif dan psikomotor secara seimbang, sehingga pembelajaran lebih bermakna
2. Dapat memberi ruang kepada peserta didik untuk belajar mandiri dengan cara belajar mereka
3. Model ini dianggap sesuai dengan perkembangan psikologi belajar modern yang menganggap belajar adalah proses perubahan tingkah laku dikarenakan adanya pengalaman
4. Model pembelajaran ini dapat melayani kebutuhan peserta didik yang memiliki kemampuan diatas rata-rata, artinya peserta didik yang memiliki kemampuan bagus tidak akan terhambat oleh peserta didik yang memiliki kemampuan belajar yang lemah.

Sedangkan kekurangannya adalah model ini membutuhkan persiapan/perencanaan yang lebih matang sehingga tidak semua guru dan siswa mampu menerapkan pembelajaran inkuiri terbimbing (Sanjaya, 2011 : 106).

Karena kekurangan tersebutlah, sesuai saran dari penelitian yang dilakukan oleh Kirschner (2006) bahwa *Guided Inquiry* akan efektif jika menggunakan

Process Worksheet dalam pembelajaran sehingga peneliti menggunakan *Process Worksheet* berbasis keterampilan proses sains atau *SPS Worksheet* dalam pembelajaran yang akan dilakukan.

2.5 Hasil Belajar

Menurut Syah (2007: 213) bahwa hasil belajar yang ideal meliputi segenap ranah psikologis yang berubah sebagai akibat pengalaman dan proses belajar siswa. Kunci pokok untuk memperoleh ukuran dan data hasil belajar siswa sebagaimana yang terurai diatas adalah mengetahui garis besar indikator (petunjuk adanya prestasi tertentu) dikaitkan dengan jenis prestasi yang hendak diukur. Hasil belajar fisika merupakan produk dari proses belajar yang terdiri dari ranah, kognitif, dan psikomotor.

Banyak faktor yang mempengaruhi prestasi belajar, yang secara garis besar dibagi menjadi dua, yaitu faktor internal dan faktor eksternal siswa. Faktor internal meliputi aspek fisiologis dan psikologis. Aspek fisiologis antara lain kesehatan, kondisi fisik, dan adanya cacat tubuh. Aspek psikologis antara lain minat, bakat, motivasi, kecerdasan. Selain itu, kemampuan memori dan kemampuan berpikir kritis juga mempengaruhi prestasi belajar. Sedangkan untuk faktor eksternal meliputi : 1) faktor keluarga, antara lain keadaan ekonomi, cara mendidik orang tua, suasana rumah, relasi antar anggota keluarga, latar belakang budaya; 2) faktor sekolah, antara lain kurikulum, media belajar, model pembelajaran, relasi guru dengan siswa; 3) faktor masyarakat, antara lain budaya dalam masyarakat, teman bergaul. Prestasi yang dicapai siswa merupakan hasil interaksi antara faktor internal dan faktor eksternal yang mempengaruhi hasil belajar siswa (Maryani, 2011).

2.6 Kajian Konsep Hukum Newton

Hukum Newton berkaitan dengan gaya yang dilakukan oleh suatu benda. Menurut Bueche (1989 : 38), gaya adalah tarikan atau dorongan pada benda serta merupakan besaran vektor yang memiliki besar dan arah. Hukum Newton ada tiga, yaitu Hukum pertama Newton, Hukum kedua Newton, dan Hukum ketiga

Newton. Dan ketiga Hukum Newton tersebut akan dilakukan percobaan dalam penelitian ini.

Hukum pertama Newton menyatakan bahwa sebuah benda dalam keadaan diam atau bergerak dengan kecepatan konstan kecuali ada gaya eksternal yang bekerja pada benda itu. Hukum ini sering disebut hukum kelembaman. Dalam pengalaman sehari-hari, jika sebuah buku didorong diatas sebuah meja kemudian dibiarkan, buku akan meluncur untuk beberapa saat kemudian berhenti. Galileo dan kemudian Newton mengakui bahwa dalam keadaan itu buku tidak bebas dari gaya eksternal karena ada gaya gesekan (Tipler, 1998 : 88). Hukum I Newton dirumuskan :

$$\Sigma \vec{F} = 0 \dots\dots\dots (2.1)$$

Dalam percobaan sederhana yang akan dilakukan dapat membuktikan berlakunya Hukum I Newton, yakni adanya pengaruh gaya gesek atau tidak.

Hukum kedua Newton menyatakan bahwa bila gaya resultan \vec{F} yang bekerja pada suatu benda dengan massa m tidak sama dengan nol, maka benda tersebut mengalami percepatan kearah yang sama dengan gaya. Perbandingannya dapat ditulis sebagai suatu persamaan :

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} \text{ atau } \vec{F} = m \cdot \vec{a} \dots\dots\dots (2.2)$$

(Bueche, 1989 : 38).

Hukum kedua Newton menetapkan hubungan antara besaran dinamika gaya dan massa dan besaran kinematika percepatan, kecepatan, dan perpindahan (Tipler, 1998 : 92). Dan hubungan ketiga variabel tersebut dapat dibuktikan dalam percobaan yang akan dilakukan dalam penelitian ini.

Hukum ketiga Newton kadang-kadang dinamakan hukum interaksi. Hukum ini menggambarkan sifat penitng dari gaya, yaitu bahwa gaya-gaya selalu terjadi berpasangan. Jika sebuah gaya dikerjakan pada sebuah benda A, maka harus ada benda lain B yang mengerjakan gaya itu. Selanjutnya, jika B mengerjakan gaya pada A, maka A harus mengerjakan gaya pada B yang sama besar dan berlawanan arahnya. Sebagai contoh, bumi mengerjakan gaya gravitasional \vec{F}_g pada sebuah benda proyektil yang menyebabkannya dipercepat ke bumi. Menurut hukum

ketiga Newton, proyektil mengerjakan gaya pada bumi yang sama dan berlawanan arahnya (Tipler, 1998 : 97). Hukum ketiga Newton dirumuskan :

$$\vec{F}_A \text{ pada } B = -\vec{F}_B \text{ pada } A \dots\dots\dots(2.3)$$

Terdapat beberapa jenis gaya khusus, yaitu gaya gravitasi, gaya berat, gaya normal, gaya gesekan, dan gaya tegangan.

- Gaya gravitasi merupakan jenis gaya tarik tertentu yang diarahkan ke benda kedua.
- Gaya berat merupakan magnitudo gaya neto yang diperlukan untuk mencegah benda mengalami gerak jatuh bebas, yang diukur oleh seseorang diatas permukaan bumi ysnng dirumuskan $W = m \cdot g$
- Gaya normal merupakan dorongan yang bekerja pada sebuah benda oleh lantai atau bidangnya yang dirumuskan $F_N = m \cdot g$
- Gaya gesek adalah gaya ketika gerakan benda tertahan oleh gesekan antara benda dan permukaan.
- Gaya tegangan merupakan gaya ketika sebuah kawat atau tali menarik benda dengan gaya T yang arahnya menjauhi benda dan diarahakn sepanjang kawat.

2.7 Penelitian Sebelumnya yang Relevan

Penelitian mengenai keterampilan proses sains (KPS) siswa bukan merupakan hal yang baru dalam dunia pendidikan. Sudah ada beberapa penelitian sebelumnya yang membahas mengenai keterampilan proses sains namun dalam ruang lingkup yang berbeda seperti beberapa penelitian berikut : (1) penelitian yang dilakukan oleh Zulfatin (2014). Ia bertujuan untuk membuat profil keterampilan proses sains siswa SMA dalam kegiatan praktikum materi elastisitas. Zulfatin menyatakan bahwa keterampilan proses sains siswa berubah-ubah. Hal ini bergantung pada pembelajaran yang dilakukan; (2). Penelitian lain menyatakan bahwa kategori keterampilan proses sains siswa berbeda tergantung pada jenis keterampilan proses sains yang diteliti dan pembelajaran yang diberikan pada siswa sesuai hasil penelitian yang dikemukakan oleh Pratama (2015).

Penelitian selanjutnya merupakan penelitian-penelitian yang meneliti bagaimana cara mengukur dan meningkatkan kemampuan proses sains siswa

seperti penelitian yang dilakukan oleh Lee et al. (2002) tentang penggunaan simulasi komputer untuk mengajarkan kemampuan proses sains pada mahasiswa jurusan Biologi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa simulasi komputer merupakan cara yang baik dalam meningkatkan pembelajaran dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuannya dalam mengidentifikasi dan merumuskan masalah, menganalisis, mengevaluasi dan berkomunikasi.

Penelitian lain juga memaparkan cara meningkatkan keterampilan proses sains siswa, yakni dengan menggunakan *I diagrams*. Dan hasilnya membuktikan bahwa penggunaan *I Diagrams* efektif untuk menumbuhkan dan mengembangkan keterampilan proses sains (Karamustafaoğlu, 2011). Metode selanjutnya yang dapat digunakan adalah suatu *Inventory* yang menyatakan bahwa inventori tersebut dapat menumbuhkan keterampilan proses sains siswa melalui jenis kelamin, lokasi dan ras (Tek et al., 2012).

Cara lain yang digunakan dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa adalah penggunaan *Worksheet* yang dikembangkan oleh Karsli & Sahin (2009). Dan cara terakhir yang paling sering digunakan adalah penggunaan tes untuk mengukur keterampilan proses sains siswa. Dari beberapa metode tersebut peneliti mencoba memadukan *Worksheet* dan Tes untuk mengukur dan meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Penggunaan *Worksheet* bertujuan untuk mengembangkan keterampilan proses sains siswa sedangkan tes dilakukan untuk mengukur sejauh mana keterampilan proses sains yang diperoleh siswa.

2.8 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kajian teoritis dan kerangka berpikir, maka hipotesis penelitian ini adalah :

- a. Terdapat pengaruh *SPS worksheet* terhadap keterampilan proses sains dasar siswa
- b. Terdapat pengaruh *SPS worksheet* terhadap hasil belajar siswa

BAB 3. METODE PENELITIAN

Pada Bab ini diberikan penjelasan mengenai Metode yang akan digunakan dalam penelitian, yaitu :

3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini adalah kuasi eksperimen (eksperimen semu) yang bertujuan untuk mengetahui keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa setelah menggunakan *SPS Worksheet* dalam pembelajaran Hukum Newton.

Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental semu *post test only control group design*. Berikut desain yang digunakan dalam penelitian ini :

Tabel 3.1 *Post Test Only Control Group Design*

E	R	X_1	O_1
K	R	X_2	O_2

(Sugiyono, 2012:112)

Keterangan :

R : dua kelas masing-masing dipilih secara random (acak)

E : kelas eksperimen (kelas yang menggunakan *SPS Worksheet*)

K : kelas kontrol (kelas yang menggunakan LKS praktikum)

X_1 : perlakuan berupa penggunaan inkuiri terbimbing disertai *SPS Worksheet* dalam pembelajaran

X_2 : perlakuan berupa penggunaan inkuiri terbimbing disertai LKS praktikum dalam pembelajaran

O_1 : data post-test kelas eksperimen

O_2 : data post-tes kelas kontrol

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi adalah sekumpulan orang, hewan, tumbuhan atau benda yang mempunyai karakteristik tertentu yang akan diteliti. Populasi akan menjadi wilayah generalisasi kesimpulan hasil penelitian. Sedangkan sampel merupakan cuplikan atau bagian dari populasi (Mulyatiningsih, 2011 : 9-10). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa-siswi SMAN 3 Jember. SMA ini dipilih karena tidak ada pengkategorian kelas berdasarkan kemampuan siswa. Sedangkan sampel dari penelitian ini adalah dua kelas dari kelas X yang memiliki kemampuan fisika yang hampir sama. Penentuan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling* untuk menentukan dua kelas yang kemampuan fisiknya hampir sama.

3.3 Jenis dan Sumber Data

Data hasil penelitian ini dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif dalam penelitian ini adalah data kategori dan deskripsi keterampilan proses sains siswa yang didapat dari hasil observasi dan Tes. Sedangkan data kuantitatif dalam penelitian ini adalah data pre-tes dan post-tes hasil belajar siswa serta data hasil tes kemampuan proses sains (KPS) siswa.

Metode pengumpulan data yang digunakan terdiri dari metode-metode berikut :

- a. Metode utama pengumpulan data
 1. Data keterampilan proses sains (KPS) siswa

Metode pengumpulan data keterampilan proses sains (KPS) siswa menggunakan lembar observasi keterampilan proses sains pada saat pembelajaran/praktikum dan soal tes keterampilan proses sains (KPS) siswa yang diberikan setelah pembelajaran. Tes KPS dibuat sesuai dengan aspek dan indikator yang digunakan dalam penelitian.

2. Data hasil belajar siswa

Pengambilan data hasil belajar dilakukan dua kali. Yakni sebelum penelitian yang didapat dari data guru dan setelah penelitian yang dilakukan dengan memberikan tes hasil belajar berupa soal Hukum Newton.

b. Metode pendukung pengumpulan data

Metode pendukung ini terdiri dari wawancara dan observasi. Wawancara dilakukan guna mengetahui keterampilan proses sains (KPS) awal siswa sebelum dilakukan penelitian. Serta mengetahui kemampuan fisika siswa dan proses pembelajaran dikelas yang selama ini dilakukan. Sedangkan dokumentasi dilakukan selama pelaksanaan pembelajaran/praktikum sebagai data pendukung untuk menganalisis keterampilan proses sains siswa.

3.4 Definisi Operasional Variabel dan Skala Pengukurannya

Berikut pemaparan definisi operasional yang berkaitan dengan variabel-variabel dalam penelitian ini :

- a. Keterampilan proses sains dapat diartikan sebagai suatu keterampilan yang digunakan dalam melakukan kegiatan ilmiah untuk menemukan produk-produk sains seperti fakta, konsep maupun hukum. Dalam penelitian ini hanya difokuskan pada 4 aspek keterampilan proses sains dasar yaitu membuat prediksi, melakukan observasi, membuat klasifikasi dan melakukan komunikasi.
- b. *SPS worksheet (science process skills worksheet)* merupakan lembar kerja yang berisi fase-fase yang harus dilalui dalam menyelesaikan masalah menggunakan pendekatan kemampuan proses sains. Dalam kegiatan pembelajaran ini digunakan tiga *SPS Worksheet* untuk tiga percobaan yang berbeda.
- c. Pembelajaran inkuiri terbimbing merupakan kegiatan pembelajaran yang berfokus untuk mengkonstruksi pengetahuan siswa yang didampingi oleh guru dengan memberikan permasalahan yang harus diselesaikan oleh siswa melalui kegiatan eksperimen/percobaan.
- d. Hasil belajar fisika merupakan produk dari proses belajar yang terdiri dari ranah, kognitif, dan psikomotor. Hasil belajar yang diukur dalam penelitian ini hanya pada aspek kognitif dan psikomotor. Hasil belajar diukur dengan menggunakan tes hasil belajar materi Hukum Newton yang meliputi Hukum I Newton, Hukum II Newton, Hukum III Newton serta aplikasinya dalam

kehidupan. Sedangkan psikomotor diukur dengan menggunakan lembar observasi KPS.

3.5 Metode Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar observasi dan tes uraian keterampilan proses sains siswa.

3.5.1 Analisis Data keterampilan proses sains (KPS) dasar siswa

a. Analisis data lembar observasi KPS

1. Menjumlahkan indikator aspek KPS yang diamati tiap percobaan
2. Menghitung presentase aspek KPS tiap percobaan dengan rumus :

$$\text{persentase} = \frac{\text{skor hasil observasi}}{\text{skor total}} \times 100 \dots\dots\dots (3.1)$$

3. Menghitung nilai KPS total dari tiap percobaan dengan rumus :

$$\text{persentase KPS total} = \frac{\text{KPS percobaan 1} + \text{KPS percobaan 2} + \text{KPS percobaan 3}}{3} \dots\dots\dots (3.2)$$

4. Menghitung total nilai KPS tiap aspek
5. Menghitung rata-rata KPS tiap aspek dengan rumus :

$$\text{rata - rata KPS tiap aspek} = \frac{\text{jumlah skor KPS tiap percobaan}}{\text{jumlah percobaan}} \dots\dots\dots (3.3)$$

b. Analisis data hasil tes KPS

1. Menghitung skor yang diperoleh siswa yang menjawab benar dengan rumus berikut :

$$\% \text{ skor} = \frac{\text{skor yang dijawab benar}}{\text{skor total}} \times 100 \dots\dots\dots (3.4)$$

2. Menghitung presentase tiap aspek dengan rumus berikut :

$$\% = \frac{\text{rata-rata skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \dots\dots\dots (3.5)$$

- c. Menjumlahkan persentase hasil observasi dan hasil tes, sehingga

$$\% \text{ total KPS} = \% \text{ hasil observasi} + \% \text{ skor hasil tes} \dots\dots\dots (3.6)$$

- d. Mencari rata-rata persentase nilai KPS

$$\text{rata - rata nilai KPS} = \frac{\% \text{ total KPS}}{2} \dots\dots\dots (3.7)$$

- e. Kemudian data tersebut dikonversikan kedalam kategori presentase KPS yang terdapat pada Tabel berikut :

Tabel 3.2 Kategori Penilaian KPS

Persentase	Kategori
≥ 85	Sangat baik
70-85	Baik
55-70	Cukup
40-55	Kurang
≤ 40	Sangat kurang

Arikunto (2007) dalam (Juhji, 2016).

3.5.2 Analisis data hasil belajar siswa

Data hasil belajar siswa dianalisis dengan menghitung persentase nilai yang diperoleh :

$$\% = \frac{\text{rata-rata skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \dots\dots\dots (3.7)$$

3.5.3 Analisis pengaruh *SPS worksheet* terhadap keterampilan proses sains dasar siswa

Untuk mengetahui pengaruh *SPS worksheet* terhadap keterampilan proses sains dasar siswa digunakan analisis uji *independent sample t-test* dengan SPSS.

Hipotesis yang diajukan :

H_0 : Tidak terdapat pengaruh *SPS worksheet* terhadap keterampilan proses sains dasar siswa

H_a : Terdapat pengaruh *SPS worksheet* terhadap keterampilan proses sains dasar siswa

3.5.4 Analisis pengaruh *SPS worksheet* terhadap hasil belajar siswa

Untuk mengetahui pengaruh *SPS worksheet* terhadap hasil belajar siswa digunakan uji *independent sample t-test* menggunakan SPSS.

Hipotesis yang diajukan :

H_0 : Tidak terdapat pengaruh *SPS worksheet* terhadap hasil belajar siswa

H_a : Terdapat pengaruh *SPS worksheet* terhadap hasil belajar siswa

3.6 Kerangka Pemecahan Masalah

Berdasarkan langkah-langkah penelitian diatas dapat dibuat bagan penelitian sebagai berikut :

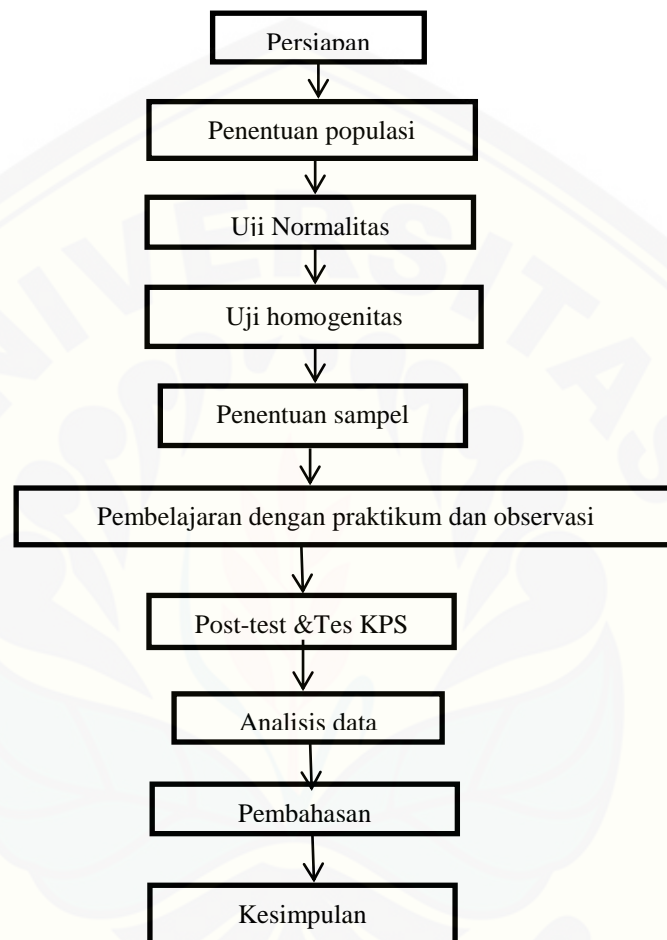


Diagram 3.1 Diagram Alur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan sesuai diagram alur penelitian diatas. Hal pertama yang dilakukan adalah persiapan. Tahap persiapan ini meliputi pembuatan proposal penelitian, mengurus surat izin penelitian, survei tempat penelitian, serta membuat instrumen penelitian berupa soal KPS, *SPS Worksheet*, soal tes hasil belajar dan lembar observasi. Langkah selanjutnya adalah menentukan populasi, yakni menentukan sekolah mana yang akan menjadi sasaran penelitian. Setelah itu melakukan uji Normalitas yang bertujuan untuk mengetahui populasi yang digunakan berdistribusi normal atau tidak. Jika data

berdistribusi normal maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui data dalam populasi memiliki varians yang sama. Uji homogenitas penting dilakukan agar perbedaan yang didapat setelah penelitian bukan disebabkan oleh adanya perbedaan data dasar melainkan akibat perlakuan. Kemudian menentukan sampel penelitian atau kelas yang akan menjadi subjek penelitian. Kemudian melakukan penelitian dengan membimbing siswa melakukan praktikum mengenai Hukum Newton dengan menggunakan pembelajaran berbasis inkuiri disertai penggunaan *SPS Worksheet*. Peneliti juga mengobservasi kegiatan siswa selama melakukan praktikum. Setelah pembelajaran selesai peneliti melakukan tes untuk mengukur keterampilan proses sains siswa serta hasil belajar siswa.

Setelah mendapat data-data yang diperlukan untuk penelitian, peneliti melakukan analisis data terutama hasil pre test, hasil post-test atau KPS serta lembar observasi KPS saat praktikum. Kemudian, membuat pembahasan terkait data dan analisis data yang diperoleh dalam penelitian untuk selanjutnya dijadikan dasar dalam membuat kesimpulan. Dan langkah terakhir dalam penelitian ini adalah membuat kesimpulan penelitian. Kesimpulan didasarkan pada tujuan/rumusan masalah penelitian, hasil penelitian/data yang diperoleh serta pembahasan.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

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

1. Terdapat pengaruh yang signifikan *SPS worksheet* terhadap keterampilan proses sains dasar siswa
2. Tidak terdapat pengaruh yang signifikan *SPS worksheet* terhadap hasil belajar siswa materi Hukum Newton

5.2 Saran

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

1. Bagi guru fisika dapat dijadikan pertimbangan dan pengembangan untuk menerapkan model inkuiri terbimbing disertai penggunaan *SPS worksheet* untuk meningkatkan keterampilan proses sains (KPS) dasar dan hasil belajar siswa pada materi hukum newton ataupun penerapan pada materi lain.
2. Pada saat melakukan percobaan, guru harus benar-benar membimbing dan mengawasi siswa agar pelaksanaan pembelajaran/percobaan dapat berjalan dengan baik dan kondusif.
3. Sebelum menggunakan *SPS worksheet* yang telah dibuat, guru harus memastikan bahwa *worksheet* tersebut sudah sesuai dengan konteks fisika dan pembelajaran inkuiri
4. Bagi peneliti selanjutnya, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan untuk melakukan penelitian selanjutnya seperti penggunaan *SPS worksheet* untuk meningkatkan keterampilan proses sains (KPS) terpadu siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abungu, H.E., M. I. O. Okere., & S.W. Wachanga. 2014. The Effect of Science Process Skills Teaching Approach on Secondary School Student's Achievement in Chemistry in Nyando District, Kenya. *Journal of Educational And Social Research*. 4 (6) : 359.
- Brotherton, P. N., & Preece, P. F. W. (1996). Teaching science process skills. *International Journal of Science Education*, 18(1), 65–74. <https://doi.org/10.1080/0950069960180106>
- Bueche, F.J. 1989. *Theory and Problem of College Physics. 8th Edition*. Mc Graw : Hill. Terjemahan oleh B. Darmawan. 1989. *Seri Buku Schaum Teori dan Soal-Soal Fisika Edisi Kedelapan*. Bandung : PT. Gelora Aksara Pratama.
- Colburn, Alan. 2000. An Inquiry Primer. *Science Scope*. 23(6) : 42-44.
- Darmodjo, H dan J.R.E. Kaligis. 1992. *Pendidikan IPA II*. Jakarta : Depdikbud.
- Feyzioglu, Burak., B. Demirdag., M. Akyildiz., dan E. Altun. 2012. Developing a Science Process Skills Test For Secondary Students : Validity And Reliability Study. *Educational Sciences : Theory & Practice*. 12(3) : 1899-1906.
- Ibrahim, H., Sihkabuden, Suprijanta, & Kustiawan, U. 2001. *Media pembelajaran: Bahan sajian program pendidikan akta mengajar*. FIP UM
- Iru, La & L.O. Arihi. 2012. *Analisis Penerapan Pendekatan, Metode, Strategi dan Model-Model Pembelajaran*. Yogyakarta : Multi Persindo.
- Juhji. 2016. Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Pendekatan Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*. 2(1) : 58-70.
- Karamustafaoğlu, Sevilay. 2011. Improving The Science Process Skills Ability of Science Student Teachers Using I Diagrams. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*. 3(1) : 26-38.
- Karsli, F., C. Sahin. 2009. Developing Worksheet Based On Science Process Skill : Factor Affecting Solubility. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*. 10 (1) : 1.
- Kirschner, P.A., John, S., dan Richard, E.C. 2006. Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work : An Analysis of The Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry Based-Teaching. *Educational Psycologist*. 41 (2) : 75-86.

- Lee, A. T., Hairston, R. V., Thames, R., Lawrence, T., dan Herron, S. S. (2002). Using a Computer Simulation to Teach Science Process Skills to College Biology and Elementary Majors. *Bioscene*, 28(4), 35-42.
- Maryani, I. 2011. Pembelajaran Kimia Menggunakan Metode Kooperatif *TPS* dan *NHT* Ditinjau dari kemampuan Memori dan Kemampuan Berpikir Kritis. *Skripsi*. Surakarta : Program Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret.
- Mulyatiningsih, Endang. 2011. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung : Alfabeta.
- Mustain, Ing. 2015. Kemampuan Membaca dan Interpretasi Grafik dan Data : Studi Kasus Pada Siswa Kelas 8 SMPN. *Scientiea Educatia*. 5(2).
- Nirwana, F.B., I.D.P.Nyeneng., & N.Maharta. 2013. *Pengaruh Keterampilan Proses Sains Terhadap Hasil Belajar pada Model Latihan Inkuiri*. FKIP UNILA.
- Novitsania, Annis. 2013. Perbedaan Keterampilan proses Sains Antara Siswa yang Menggunakan Model Pembelajaran Inkuiri Terstruktur Dengan Siswa Yang Menggunakan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pada Konsep Fotosintesis. *Skripsi*. Jakarta : Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Syarif Hidayatullah.
- Nurhasanah. 2016. Penggunaan Tes Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa Dalam Pembelajaran Konsep Kalor Dengan Model Inkuiri Tebimbing. *Skripsi*. Jakarta : Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Syarif Hidayatullah.
- Orlich. D.C, R.JHarder., R.C.Callahan., dan H.W. Gibson. 1998. *Teaching Strategies : A Guide To Better Instruction Fifth Edition*. Boston : Houghton Mifflin Company.
- Prastowo, Andi. 2014. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan Teoritis dan Praktik*. Jakarta : PT Fajar Interpratama Mandiri.
- Pratama, H.E. 2015. Keterampilan proses sains siswa jurusan IPA beberapa SMA di yogyakarta. *Skripsi*. Yogyakarta : program studi pendidikan fisika jurusan pendidikan matematika dan ilmu pengetahuan alam universitas sanata dharma.
- Rustaman, Nuryani. 2007. *Strategi Pembelajaran Biologi*. Jakarta : Universitas Terbuka.
- Sanjaya, wina. 2011. *Pembelajaran Dalam Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi*.

- Santi, D.K. 2014. Peningkatan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar IPA Menggunakan Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) Pada Siswa Kelas VI SDN 1 Kalinanas-Wonosegoro. *Scholaria*. 4 (3) : 122-131.
- Semiawan, conny. 1992. Pendekatan proses sains. Jakarta : PT gamedia widiasmara.
- Sugiyono. 2014. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung : Alfabeta.
- Syafitri, winda. 2010. Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Pendekatan Inkuiri Pada Konsep Sistem Koloid. *Skripsi*. Jakarta : Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan UIN Syarif Hidayatullah.
- Syah, Muhibbin. 2007. *Psikologi Belajar*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.
- Tek, O.E., W.Y.Tuang., M.Y. Sopia., B. Sadiyah., A. Yahya., dan Z. M. Said., 2012. Malaysian-Based Science Process Skills Inventory: Development, Validation and Utilisation (Inventori Kemahiran Proses Sains Berkonsepkan Malaysia: Pembinaan, Pengesahan dan Penggunaan). *CREAM - Current Research in Malaysia*. 1 (1) : 125-149.
- Tim Diknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta : Ditjen Dikdasmenum.
- Tipler, P.A. 1998. *Physics for Scientists and Engineers*. Third Edition. New York : Worth Publisher Inc. Terjemahan Oleh L. Prasetio & R.W. Adi. 2010. *Fisika Untuk Sains dan Teknik Jilid 1*. Jakarta : Erlangga.
- Trianto. 2012. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta : PT Bumi Aksara.
- Tubbs, L dan S. Moss . 2001. *Human Communication Prinsipprinsip Dasar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Widayanto. 2009. Mengembangkan Keterampilan Proses dan Pemahaman Siswa Kelas X Melalui KIT Optik. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 5 : 1-7.
- Zeidan, A.H dan M.R. Jayosi. 2015. Science process skills and attitudes toward acience among Palestinian secondary school students. *World Journal Of Education*. 5(1) : 13.
- Zulfatin, V.L. 2014. Profil Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Dalam Kegiatan Praktikum Materi Elastisitas Yang Dinilai Menggunakan Penilaian Kinerja. *Skripsi*. Bandung : Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Pendidikan Indonesia.

Lampiran A. Matrik Penelitian

MATRIK PENELITIAN

Nama : Dewi Yuliatin
 NIM : 140210102102
 RG : 1 (Mechanics and Wave Learning)

Judul	Tujuan Penelitian	Jenis Penelitian	Sumber Data	Teknik Pengambilan Data	Analisis Data	Alur Penelitian
Pengaruh Penggunaan <i>SPS Worksheet</i> Terhadap Keterampilan Proses Sains Dasar Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Hukum Newton Di SMAN 3 Jember	a. Mengetahui perbandingan keterampilan proses sains (KPS) dasar antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol b. Mengetahui perbandingan hasil belajar antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol c. Mengetahui pengaruh	Kuasi eksperimen	Subjek : siswa kelas X MIPA SMAN 3 Jember Informan : Guru bidang studi fisika Dokumen : lembar hasil observasi KPS, lembar jawaban soal KPS,	1. Observasi Untuk mengetahui KPS siswa selama melakukan percobaan 2. Tes KPS Untuk mengetahui KPS siswa melalui Tes berupa soal 3. Tes hasil belajar Untuk mengetahui kemampuan akademik siswa/pengaruh KPS terhadap	Analisis lembar observasi 6. Menjumlahkan indikator aspek KPS yang diamati tiap percobaan 7. $persentase = \frac{skor\ hasil\ observasi}{skor\ total} \times 100$ 8. $persentase\ KPS\ total = \frac{KPS\ 1 + KPS\ 2 + KPS\ 3}{KPS\ total} \times 100$ Analisis soal KPS 1. $\%skor = \frac{skor\ yang\ dijawab\ benar}{skor\ total} \times 100$ 2. $\% \text{ tiap aspek} = \frac{rata-rata\ skor}{skor\ maksimal} \times 100$ 3. $\%total\ KPS = \frac{\% \text{ hasil observasi}}{\% \text{ hasil observasi}}$	1. Pendahuluan Peneliti menentukan tempat dan membuat administrasi awal terkait dengan kegiatan penelitian seperti surat ijin penelitian dan lain sebagainya. 2. Persiapan Instrumen Penelitian Menyiapkan instrumen yang akan digunakan

	<p>peningkatan keterampilan proses sains (KPS) dasar terhadap hasil belajar siswa</p>		<p>lembar jawaban tes hasil belajar siswa, guru serta kepustakaan</p>	<p>hasil belajar nya 4. Dokumentasi Dilakukan selama proses pembelajaran sebagai data pendukung</p>	<p><i>% skor hasil tes</i> 4. <i>rata – rata nilai KPS = $\frac{\%total\ KPS}{2}$</i> 5. Tabel Kategori Keterampilan Proses Sains (KPS) 3.5.1</p> <table border="1" data-bbox="1518 619 1904 949"> <thead> <tr> <th>Persentase</th> <th>Kategori</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≥ 85</td> <td>Sangat baik</td> </tr> <tr> <td>70-85</td> <td>Baik</td> </tr> <tr> <td>55-70</td> <td>Cukup</td> </tr> <tr> <td>40-55</td> <td>Kurang</td> </tr> <tr> <td>≤ 40</td> <td>Sangat kurang</td> </tr> </tbody> </table> <p>Arikunto (2007) dalam (Juhji, 2016). Analisis data hasil belajar siswa : $\% = \frac{rata - rata\ skor}{skor\ maksimal} \times 100\%$</p>	Persentase	Kategori	≥ 85	Sangat baik	70-85	Baik	55-70	Cukup	40-55	Kurang	≤ 40	Sangat kurang	<p>yaitu berupa tes urain KPS, lembar observasi, soal tes hasil belajar serta lembar kerja siswa 3. Pengumpulan Data Dilakukan dengan melakukan penelitian ke sekolah yang telah ditentukan dengan cara melakukan pembelajaran berupa percobaan hukum newton dengan menggunakan <i>sps worksheet</i> pada pembelajaran inkuiri terbimbing</p>
Persentase	Kategori																	
≥ 85	Sangat baik																	
70-85	Baik																	
55-70	Cukup																	
40-55	Kurang																	
≤ 40	Sangat kurang																	

					<p>-untuk mengetahui perbandingan KPS dasar dan hasil belajar siswa digunakan analisis SPSS 23 dengan teknik analisis <i>independent sample t-test</i>. Sedangkan untuk mengetahui pengaruh KPS dasar terhadap hasil belajar digunakan analisis korelasi <i>product moment</i>.</p>	<p>4. Analisis Data Ada 3 hal yang dianalisis, yakni lembar observasi KPS kegiatan percobaan siswa, hasil jawaban tes KPS serta hasil belajar</p> <p>5. Kesimpulan Menentukan kesimpulan berdasarkan hasil analisis data</p>
--	--	--	--	--	---	--

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si

Drs. Subiki, M.Kes

NIP. 196204011987021001

NIP. 196307251994021001

Lampiran B. Surat Ijin Penelitian


PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN
CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH KABUPATEN JEMBER
Jl. Kalimantan 42, Gedung Bakorwil Lt.2 telp. (0331) 4355870, Kode Pos 68121
email : cabangdindikjember@yahoo.com
JEMBER

REKOMENDASI
Nomor : 421.3/03/101.6.5/2018

Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah Kabupaten Jember, setelah mempertimbangkan:

1. Surat Keterangan atau Rekomendasi dari Kepala Badan Kesatuan Bangsa Dan Politik Kabupaten Jember, Nomor : 072/017/415/2018 tanggal 04 - 01 - 2018.

Maka pada prinsipnya kami tidak keberatan menyetujui :

Nama : Dewi yuliatin
Nim : 140210102102
Instansi : FKIP Universitas Jember
Alamat : Jl,Jawa 4/15A Jember
Keperluan :Melaksanakan penelitian yang berjudul :
"pengaruh penggunaan SPS Worksheet terhadap keterampilan PROSES Sain dan hasil belajar siswa pada materi hukum Newton di SMAN 3 Jember".

Lokasi : SMAN 3 Jember
Waktu kegiatan : Januari 2018.

Apabila tidak bertentangan dengan kewenangan dan ketentuan yang berlaku, diharapkan saudara memberi bantuan tempat atau data seperlunya untuk kegiatan dimaksud.

1. Kegiatan dimaksud benar-benar untuk kepentingan pendidikan
2. Tidak dibenarkan melakukan kegiatan politik
3. Apabila situasi dan kondisi tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian kegiatan.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terimakasih.

Jember, 04 Januari 2018
Kepala Cabang Dinas Pendidikan
Provinsi Jawa Timur
Wilayah Kabupaten Jember


Des. LUTFI ISA ANSHORI, M.M.
Pembina Tingkat I
NIP. 19660504 199203 1 016

Lampiran C. SPS Worksheet Hukum I Newton

HUKUM 1 NEWTON

Hari/tanggal :

Kelompok :

Nama anggota :

Hukum 1 Newton menyatakan bahwa benda akan tetap dalam keadaan diam atau bergerak lurus beraturan kecuali jika ada gaya luar yang bekerja padanya. Hukum ini biasa disebut dengan hukum kelembaman. Namun, apakah benar benda memiliki sifat kelembaman? Apakah hukum 1 Newton benar berpengaruh? Bisakah hal itu dibuktikan?



Alat dan Bahan

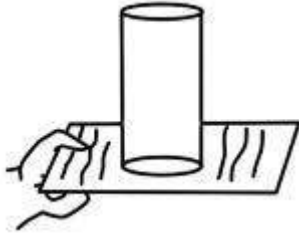
Tuliskan nama benda yang terdapat pada gambar berikut di titik-titik yang tersedia!



.....

.....

Membuat Prediksi



Jika kamu menarik kertas yang terdapat dibawah gelas tersebut secara cepat, apakah gelas akan terjatuh atau tidak ? sertakan alasan atau penjelasan!

Jika kamu menarik kertas yang terdapat dibawah gelas tersebut secara perlahan, apakah gelas akan terjatuh atau tidak ?

Pada tahap ini siswa dilatih untuk membuat prediksi melalui suatu kejadian/peristiwa sederhana.

Langkah Kerja

1. Letakkan sebuah kertas diatas meja
2. Kemudian letakkan sebuah gelas air minum di atas selembar kertas
3. Tariklah kertas dengan cepat (sentakan). Perhatikan apa yang terjadi dengan gelas tersebut! Apakah gelas terjatuh atau tidak?
4. Tariklah kertas dengan perlahan. Perhatikan apa yang terjadi dengan gelas tersebut! Apakah gelas terjatuh atau tidak?

*Kemampuan KPS yang dilatihkan adalah **kemampuan observasi**, dan **kemampuan berkomunikasi**.*

Data Hasil Pengamatan

Perlakuan	Keadaan gelas setelah kertas ditarik
Kertas ditarik dengan cepat	
Kertas ditarik dengan perlahan	

Kemampuan KPS yang dilatihkan adalah kemampuan klasifikasi yakni membandingkan hasil pengamatan yang telah dilakukan.

Analisis Data

1. Ketika kertas ditarik dengan cepat, apa yang terjadi? Apakah gelas terjatuh atau tidak?
2. Ketika kertas ditarik dengan lambat, apa yang terjadi? Apakah gelas terjatuh atau tidak?
3. Apakah gaya lain yang berpengaruh terhadap benda selain gaya luar/gaya tarik yang diberikan?
4. Apa yang menyebabkan kecepatan menarik kertas berpengaruh terhadap keadaan gelas? Jelaskan dengan menggunakan Hukum I Newton/Teori kelembaman!

Kemampuan KPS yang dilatihkan adalah kemampuan klasifikasi yakni membandingkan hasil pengamatan yang telah dilakukan.

Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan, apa yang dapat kamu simpulkan dari percobaan tersebut?

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut :

1. Berilah contoh penerapan hukum 1 Newton dalam kehidupan sehari-hari!
2. Mengapa penumpang bis ikut terdorong kedepan ketika sopir mengerem mendadak?

Lampiran D. SPS Worksheet Hukum II Newton

HUKUM II NEWTON

Nama :
No. Absen :
Kelompok :
Hari/tanggal :

Hukum II Newton dapat menjelaskan hubungan antara massa, percepatan dan gaya yang dimiliki oleh sebuah benda. Apakah hubungan ketiga besaran itu dapat dibuktikan dengan percobaan?

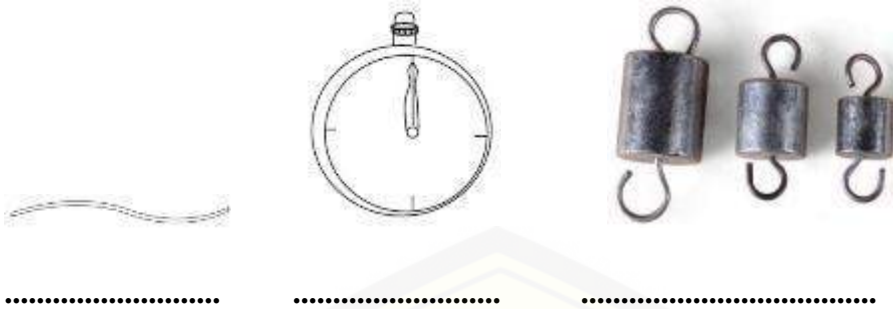


Alat dan bahan

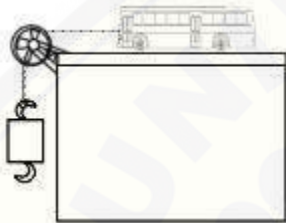
Tuliskan nama benda yang terdapat pada gambar berikut di titik-titik yang tersedia!



.....



Membuat prediksi



Jika mobil diganti dengan massa yang lebih kecil dan lebih besar, bagaimanakah percepatan mobil? Apakah percepatannya akan semakin kecil atau semakin besar? Buatlah prediksi mengenai hubungan antara percepatan dan massa!

Pada tahap ini siswa dilatih untuk membuat prediksi melalui suatu kejadian/peristiwa sederhana.

Langkah kerja

Hubungan antara percepatan dan massa

1. Susunlah alat dan bahan seperti gambar diatas
2. Letakkan mobil-mobilan pada jarak 50 cm pada papan percobaan, tahan mobil-mobilan
3. Lepas mobil-mobilan dan ukurlah waktu yang ditempuh. Catat hasilnya
4. Ulangi langkah-langkah diatas dengan menambah beban mobil-mobil dengan massa yang lebih besar menggunakan balok sebanyak dua kali

Kemampuan KPS yang dilatihkan adalah kemampuan observasi, dan kemampuan berkomunikasi.

Data hasil pengamatan

Tabel hubungan antara percepatan (a) dan massa (m)

No	$m_2(kg)$	t (s)	$a = \frac{2s}{t^2}$

Keterangan : S : jarak yang ditempuh mobil (meter)

t : waktu tempuh mobil (sekon)

a : percepatan (m/s^2) m_2 : massa mobil (kg)

Kemampuan KPS yang dilatihkan adalah kemampuan klasifikasi yakni membandingkan hasil pengamatan yang telah dilakukan.

Analisis data

Hubungan percepatan dan massa

1. Hitunglah waktu tempuh mobil
2. Hitunglah percepatan mobil
3. Amati kolom m_2 dan a serta analisislah hubungan antara massa dan percepatan mobil tersebut
4. Buatlah grafik hubungan antara percepatan dan massa

Kemampuan KPS yang dilatihkan adalah kemampuan klasifikasi yakni membandingkan hasil pengamatan yang telah dilakukan.

Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan, apa yang dapat kamu simpulkan dari percobaan tersebut?

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut :

1. Ketika dihadapkan pada dua troli yang muatannya berbeda, yang manakah yang akan kamu pilih? muatannya sedikit atau yang muatannya banyak? Sertakan alasannya menggunakan hukum 2 Newton!
2. Mengapa ketika mendorong angkot yang sedang mogok seluruh penumpang turun dan ikut mendorongnya?

Lampiran E. SPS Worksheet Hukum III Newton

HUKUM III NEWTON

Nama :

No. Absen :

Kelompok :

Hari/tanggal :

Hukum 3 Newton disebut pula dengan Hukum Aksi-Reaksi yang artinya untuk setiap aksi selalu ada reaksi yang sama besar dan berlawanan arah. Namun apakah Hukum 3 Newton ini benar-benar berlaku dalam kehidupan? Jika iya... mengapa tangan/kepala terasa sakit ketika membenturkannya ke tembok? Bagimanakah ciri-ciri Hukum 3 Newton? Bisakah hal itu dibuktikan dengan percobaan?

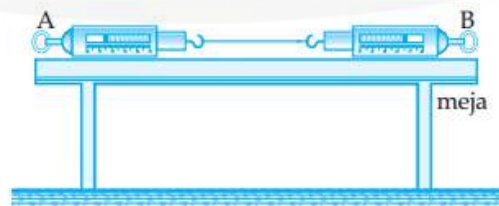


Alat dan Bahan



.....

Membuat prediksi



Jika kita menarik pegas A dengan gaya tertentu, apakah yang akan terjadi pada pegas B? Dan bagaimanakah arah kerja gaya kedua pegas?

Buatlah prediksi mengenai pengaruh gaya yang diberikan oleh pegas A terhadap gaya yang dilakukan oleh pegas B serta arah gayanya!

Pada tahap ini siswa dilatih untuk membuat prediksi melalui suatu kejadian/peristiwa sederhana.

Langkah Kerja

1. Susunlah dua neraca pegas seperti pada gambar diatas!
2. Beri pemisah penamaan neraca (yang satu A dan yang satu lagi B)!
3. Tariklah neraca A dengan gaya 1N, 2N, dan 3N sedangkan neraca B tetap!
4. Gaya oleh A dan B dapat dibaca pada neraca tersebut

Kemampuan KPS yang dilatihkan adalah kemampuan observasi, dan kemampuan berkomunikasi.

Data Hasil Pengamatan

No	A		B	
	Besar gaya (N)	Arah	Besar gaya (N)	Arah
1	1 N			
2	2 N			
3	3 N			

Kemampuan KPS yang dilatihkan adalah kemampuan klasifikasi yakni membandingkan hasil pengamatan yang telah dilakukan.

Analisis Data

1. Apa yang terjadi pada neraca A setelah neraca B ditarik?
2. Bagaimanakah besar gaya yang terbaca pada kedua pegas?
3. Bagaimanakah arah gaya kedua pegas?

4. Dapatkah kamu menjelaskan peristiwa tersebut sesuai dengan Hukum III Newton?

Kemampuan KPS yang dilatihkan adalah kemampuan klasifikasi yakni membandingkan hasil pengamatan yang telah dilakukan.

Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan, apa yang dapat kamu simpulkan dari percobaan tersebut?

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut :

1. Apakah contoh penerapan Hukum III Newton dalam bidang teknologi?
2. Sesuai Hukum III Newton, mengapa saat kita duduk dikursi kita tidak terjatuh?

Lampiran F. LKS Percobaan Hukum I Newton (kelas kontrol)**HUKUM I NEWTON**

Hari/tanggal :

Kelompok :

Nama anggota :

Tujuan : memahami konsep Hukum I Newton

Alat dan bahan : kertas dan gelas

Membuat prediksi :

Seorang anak menarik kertas yang di atasnya terdapat gelas yang berisi air mineral. Anak tersebut menarik kertas dengan cepat dan perlahan. Apakah yang terjadi pada gelas pada kedua keadaan tersebut? Apakah gelas akan terjatuh atau tidak? Tuliskan prediksimu disertai alasan atau penjelasan!

Langkah kerja :

5. Letakkan sebuah kertas diatas meja
6. Kemudian letakkan sebuah gelas di atas selembat kertas
7. Tariklah kertas dengan cepat (sentakan). Perhatikan apa yang terjadi dengan gelas tersebut! Apakah gelas terjatuh atau tidak?
8. Tariklah kertas dengan perlahan. Perhatikan apa yang terjadi dengan gelas tersebut! Apakah gelas terjatuh atau tidak?

Data hasil pengamatan :

Perlakuan	Keadaan gelas setelah ditarik
Kertas ditarik dengan cepat	

Kertas ditarik dengan perlahan	
--------------------------------	--

Analisis data :

5. Ketika kertas ditarik dengan cepat, apa yang terjadi? Apakah gelas terjatuh atau tidak?
6. Ketika kertas ditarik dengan lambat, apa yang terjadi? Apakah gelas terjatuh atau tidak?
7. Apakah gaya lain yang berpengaruh terhadap benda selain gaya luar/gaya tarik yang diberikan?
8. Apa yang menyebabkan kecepatan menarik kertas berpengaruh terhadap keadaan gelas? Jelaskan dengan menggunakan Hukum I Newton/Hukum Kelembaman!

Kesimpulan :

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut :

3. Berilah contoh penerapan hukum 1 Newton dalam kehidupan sehari-hari!
4. Mengapa penumpang bis ikut terdorong kedepan ketika sopir mengerem mendadak?

Lampiran G. LKS Percobaan Hukum II Newton (kelas kontrol)**HUKUM II NEWTON**

Hari/tanggal :

Kelompok :

Nama :

No. Absen :

Tujuan : Memahami hubungan antara percepatan dan massa

Alat dan bahan :

- | | |
|--------------------|------------------------|
| 1. Papan percobaan | 4. Katrol dan tali |
| 2. 2 buah balok | 5. Beberapa buah beban |
| 3. Mobil-mobilan | 6. stopwatch |

Membuat prediksi :

Seorang anak melakukan percobaan dengan menggunakan papan, katrol, beban serta mobil-mobilan. Kemudian ia merangkai alat tersebut dengan menghubungkan beban dan mobil-mobilan menggunakan katrol yang dipasang pada papan percobaan. Tuliskan prediksimu mengenai hubungan antara percepatan mobil dengan massa mobil yang diubah-ubah disertai alasan atau penjelasan!

Langkah kerja :

- a. Hubungan antara percepatan dan massa
 1. Susunlah alat dan bahan seperti gambar diatas
 2. Letakkan mobil-mobilan pada jarak 50 cm pada papan percobaan, tahan mobil-mobilan
 3. Lepas mobil-mobilan dan ukurlah waktu yang ditempuh. Catat hasilnya

4. Ulangi langkah-langkah diatas dengan menambah beban mobil-mobil dengan massa yang lebih besar menggunakan balok sebanyak dua kali

Data hasil pengamatan :

Data hasil pengamatan

Tabel hubungan antara percepatan (a) dan massa (m)

No	$m_2(kg)$	t (s)	$a = \frac{2s}{t^2}$

Keterangan : S : jarak yang ditempuh mobil (meter)

t : waktu tempuh mobil (sekon)

a : percepatan (m/s^2)

m_2 : massa mobil (kg)

Analisis data

Hubungan percepatan dan massa

1. Hitunglah waktu tempuh mobil
2. Hitunglah percepatan mobil
3. Amati kolom m_2 dan a serta analisislah hubungan antara massa dan percepatan mobil tersebut
4. Buatlah grafik hubungan antara percepatan dan massa

Kemampuan KPS yang dilatihkan adalah kemampuan klasifikasi yakni membandingkan hasil pengamatan yang telah dilakukan.

Kesimpulan :

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut :

1. Ketika dihadapkan pada dua troli yang muatannya berbeda, yang manakah yang akan kamu pilih? muatannya sedikit atau yang muatannya banyak? Sertakan alasannya menggunakan hukum 2 Newton!
2. Mengapa ketika mendorong angkot yang sedang mogok seluruh penumpang turun dan ikut mendorongnya?

Lampiran H. LKS Percobaan Hukum III Newton (kelas kontrol)**HUKUM III NEWTON**

Hari/tanggal :

Kelompok :

Nama anggota :

Tujuan : memahami ciri-ciri gaya Aksi-Reaksi (Hukum III Newton)

Alat dan bahan : 2 buah pegas dan alat tulis

Membuat prediksi :

Jika terdapat dua pegas yang kedua ujungnya disambungkan, kemudian salah satunya ditarik dengan gaya tertentu, apakah yang terjadi pada pegas kedua? Dan bagaimana arah gaya kedua pegas?

Tuliskan prediksimu :

Langkah kerja :

- 2.3.4 Siapkan dua neraca pegas dan sambungkan kedua ujungnya
- 2.3.5 Beri pemisah penamaan neraca (yang satu A dan yang satu lagi B)!
- 2.3.6 Tariklah neraca A dengan gaya 1N, 2N, dan 3N sedangkan neraca B tetap!
- 2.3.7 Gaya oleh A dan B dapat dibaca pada neraca tersebut

Data hasil pengamatan :

No	A		B	
	Besar gaya (N)	Arah	Besar gaya (N)	Arah
1	1 N			
2	2 N			

3	3 N			
---	-----	--	--	--

Analisis data :

1. Apa yang terjadi pada neraca A setelah neraca B ditarik?
2. Bagaimanakah besar gaya yang terbaca pada kedua pegas?
3. Bagaimanakah arah gaya kedua pegas?
4. Dapatkah kamu menjelaskan peristiwa tersebut sesuai dengan Hukum III Newton?

Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan, apa yang dapat kamu simpulkan dari percobaan tersebut?

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut :

1. Apakah contoh penerapan Hukum III Newton dalam bidang teknologi?
2. Sesuai Hukum III Newton, mengapa saat kita duduk dikursi kita tidak terjatuh?

Lampiran I. Lembar Observasi KPS dasar Hukum I Newton**LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS (KPS) DASAR HUKUM I NEWTON**

Hari/Tanggal :

Kelas :

Materi :

Petunjuk pengisian :

Berikanlah skor penilaian setiap aspek penilaian dengan cara memberikan check list (\checkmark) pada tabel berdasarkan pengamatan Anda terhadap peserta praktikum dalam kelompok masing-masing. Skor yang Anda pilih didasarkan pada rubrik penilaian.

RUBRIK PENILAIAN LEMBAR OBSERVASI KPS SISWA

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor	Anggota Kelompok					
				1	2	3	4	5	6
1	Membuat prediksi	Siswa tidak dapat mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada masing-masing percobaan	1						
		Siswa dapat mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada masing-masing percobaan namun tidak tepat/tidak disertai alasan	2						
		Siswa dapat mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada masing-masing percobaan namun kurang tepat (berdasarkan hukum I Newton namun penjelasan kurang lengkap)	3						

		Siswa dapat mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada masing-masing percobaan sesuai dengan Hukum I Newton	4						
2	Observasi	Siswa tidak melakukan observasi (tidak memenuhi kedua indikator observasi)	1						
		Siswa hanya memenuhi salah satu indikator observasi (menggunakan sebanyak mungkin indera atau mengumpulkan dan menggunakan fakta yang relevan)	2						
		Siswa hanya mengumpulkan dan menggunakan fakta-fakta yang relevan (menarik botol & posisi beban) dengan menggunakan indera penglihatan atau indera peraba dengan baik.	3						
		Siswa dapat mengumpulkan dan menggunakan fakta-fakta yang relevan dengan menggunakan semua indera dengan baik	4						
3	Klasifikasi	Siswa tidak dapat membandingkan hasil pengamatan dari kedua percobaan	1						
		Siswa dapat membandingkan hasil pengamatan dari kedua percobaan namun kurang tepat dan kurang lengkap	2						
		Siswa dapat membandingkan pengamatan dari hasil kedua percobaan namun kurang tepat	3						
		Siswa dapat membandingkan hasil pengamatan dari kedua percobaan dengan lengkap dan tepat sesuai dengan yang terdapat pada LKS	4						
4	Komunikasi	Siswa tidak mendiskusikan hal-hal yang berkaitan dengan percobaan (proses & hasil)	1						

	Siswa hanya mendiskusikan proses atau hasil percobaan	2							
	Siswa mendiskusikan hal-hal yang berkaitan dengan percobaan (proses & hasil) namun tidak secara aktif dan kontributif	3							
	Siswa mendiskusikan hal-hal yang berkaitan dengan percobaan (proses & hasil) dengan aktif dan kontributif	4							
Jumlah skor									

Keterangan nama anggota kelompok :

1.
2.
3.
4.
5.
6.

Nilai akhir keterampilan proses sains (KPS) siswa

$$KPS = \frac{\text{jumlah skor siswa}}{\text{skor total}} \times 100\%$$

	percobaan (proses & hasil) namun tidak secara aktif dan kontributif												
	Siswa mendiskusikan hal-hal yang berkaitan dengan percobaan (proses & hasil) dengan aktif dan kontributif	4											
Jumlah skor													

Nilai akhir keterampilan proses sains (KPS) siswa

$$KPS = \frac{\text{jumlah skor siswa}}{\text{skor total}} \times 100\%$$

Lampiran K. Lembar Observasi KPS Dasar Hukum III Newton**LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS (KPS) DASAR HUKUM I NEWTON**

Hari/Tanggal :

Kelas :

Materi :

Petunjuk pengisian :

Berikanlah skor penilaian setiap aspek penilaian dengan cara memberikan check list (\checkmark) pada tabel berdasarkan pengamatan Anda terhadap peserta praktikum dalam kelompok masing-masing. Skor yang Anda pilih didasarkan pada rubrik penilaian.

RUBRIK PENILAIAN LEMBAR OBSERVASI KPS SISWA

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor	Anggota Kelompok				
1	Membuat hipotesis	Siswa tidak dapat mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada pegas B beserta arahnya sesuai Hukum III Newton jika pegas A ditarik	1					
		Siswa dapat mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada pegas B beserta arahnya jika pegas A ditarik namun tidak tepat	2					
		Siswa dapat mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada pegas B beserta arahnya jika pegas A ditarik namun kurang tepat (penjelasan tidak lengkap)	3					
		Siswa dapat mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada pegas B beserta arahnya sesuai Hukum III Newton jika pegas A ditarik	4					

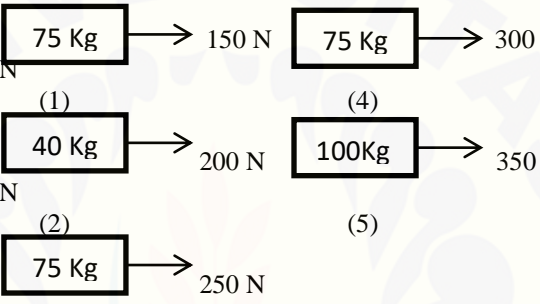

2	Observasi	Siswa tidak melakukan observasi (tidak memenuhi kedua indikator observasi)	1					
		Siswa hanya memenuhi salah satu indikator observasi (menggunakan sebanyak mungkin indera atau mengumpulkan dan menggunakan fakta yang relevan)	2					
		Siswa hanya mengumpulkan dan menggunakan fakta-fakta yang relevan (besar gaya A dan gaya B serta arahnya) dengan menggunakan indera penglihatan atau indera peraba dengan baik.	3					
		Siswa dapat mengumpulkan dan menggunakan fakta-fakta yang relevan dengan menggunakan semua indera dengan baik	4					
3	Klasifikasi	Siswa tidak dapat membandingkan nilai gaya yang terbaca pada masing-masing pegas beserta arahnya						
		Siswa dapat membandingkan nilai gaya yang terbaca pada masing-masing pegas beserta arahnya namun kurang lengkap dan kurang tepat						
		Siswa dapat membandingkan nilai gaya yang terbaca pada masing-masing pegas beserta arahnya namun kurang tepat						
		Siswa dapat membandingkan nilai gaya yang terbaca pada masing-masing pegas beserta arahnya dengan baik						
5	Komunikasi	Siswa tidak mendiskusikan hal-hal yang berkaitan dengan percobaan (proses & hasil)	4					
		Siswa hanya mendiskusikan proses atau hasil percobaan	3					
		Siswa mendiskusikan hal-hal yang berkaitan dengan percobaan (proses & hasil) namun tidak secara aktif dan kontributif	2					
		Siswa mendiskusikan hal-hal yang berkaitan dengan percobaan (proses & hasil) dengan aktif dan kontributif	1					

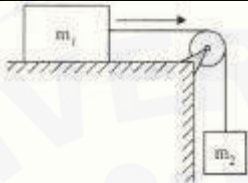
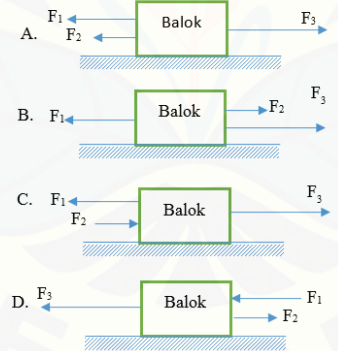
Nilai akhir keterampilan proses sains (KPS) siswa

$$KPS = \frac{\text{jumlah skor siswa}}{\text{skor total}} \times 100\%$$

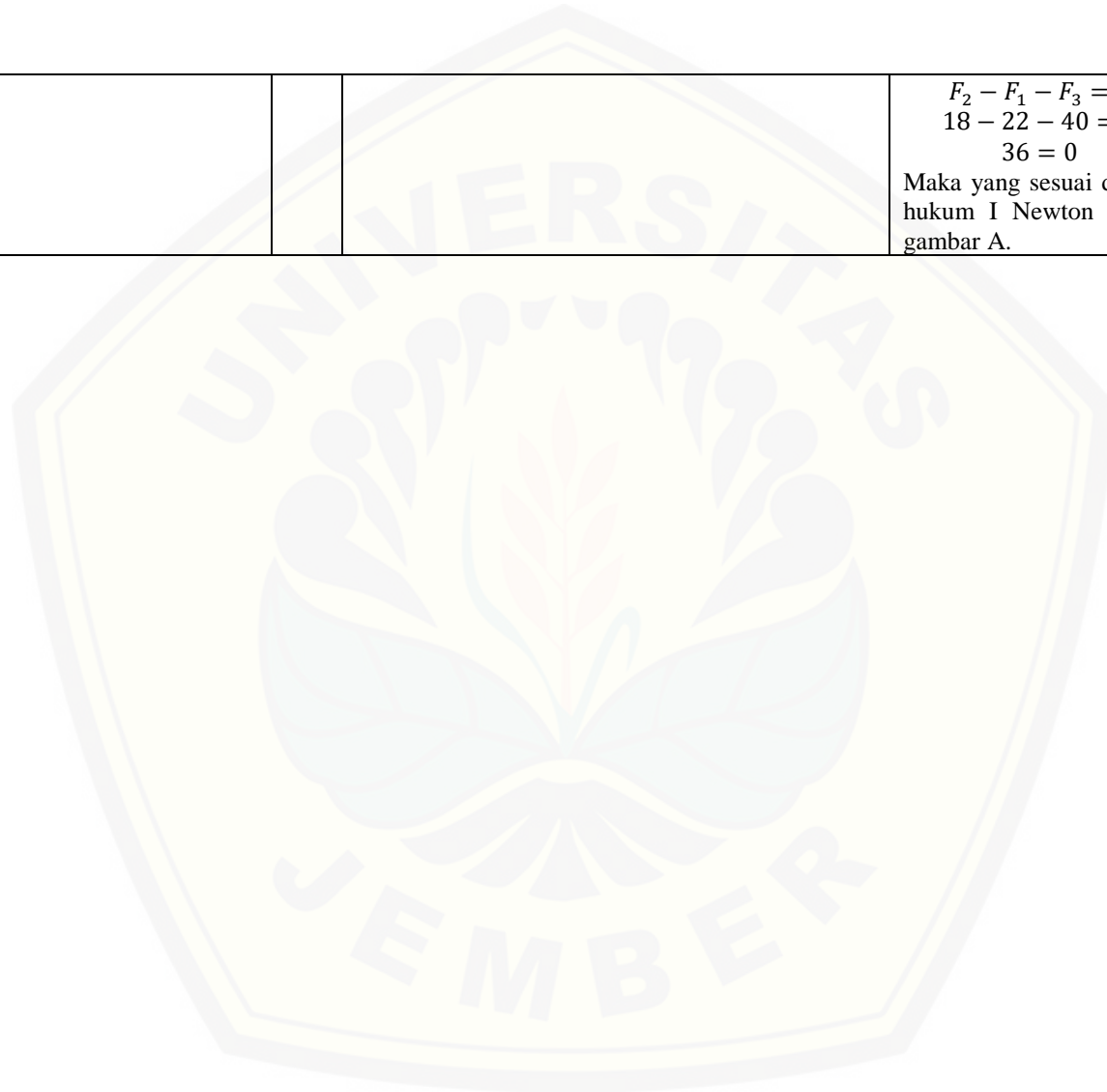
Lampiran L. Kisi-Kisi Soal KPS Dasar

KISI-KISI SOAL KETERAMPILAN PROSES SAINS (KPS) DASAR

Aspek KPS	Indikator KPS	No	Soal	Jawaban	Pedoman Penskoran
Membuat prediksi	Menggunakan pola-pola hasil pengamatan	1	 <p>(1) 75 Kg → 150 N (4) 75 Kg → 300 N (2) 40 Kg → 200 N (5) 100Kg → 350 N (3) 75 Kg → 250 N</p> <p>Dari kelima benda diatas, manakah yang percepatannya paling besar?</p>	<p>Premis : Percepatan paling besar adalah benda kedua.</p> <p>Alasan : Hal ini sesuai dengan Hukum 2 Newton $F = m \cdot a$ Yakni semakin besar gayanya maka percepatannya juga semakin besar, dan sebaliknya semakin besar massanya maka percepatannya semakin kecil.</p>	<p>Premis benar dan alasan benar dan lengkap : 4</p> <p>Premis benar, namun alasan kurang lengkap (tidak menuliskan rumus) : 3</p> <p>Premis benar namun tidak disertai alasan : 2</p> <p>Jawaban salah/premis salah : 1</p> <p>Tidak menuliskan jawaban : 0</p>
Klasifikasi	Mencari perbedaan dan persamaan	2	 <p>Berdasarkan percobaan seperti gambar diatas, Hukum Newton berapakah yang berlaku? serta berikan penjelasan mengapa tergolong Hukum Newton tersebut!</p>	<p>Premis : Pada percobaan tersebut berlaku Hukum 3 Newton</p> <p>Alasan :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Percobaan tersebut terdiri dari 2 gaya yakni gaya aksi yang dilakukan oleh pegas A dan gaya reaksi yang dilakukan oleh pegas B -Nilai kedua gaya adalah sama -Arah kedua gaya 	<p>Premis benar dan alasan benar dan lengkap : 4</p> <p>Premis benar, namun alasan kurang lengkap (tidak menuliskan rumus) : 3</p> <p>Premis benar namun tidak disertai alasan : 2</p> <p>Jawaban salah/premis salah : 1</p>

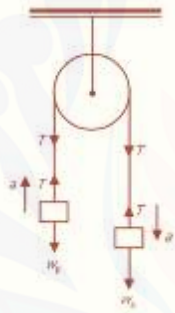
<p>Observasi</p>	<p>Menggunakan fakta yang relevan</p>	<p>3</p>	 <p>Perhatikan gambar tersebut! Jika posisi benda m_1 dan m_2 ditukar dan koefisien geseknya diabaikan, apa yang akan terjadi pada percepatan benda m_2?</p>	<p>berlawanan</p> <p>Premis : jika benda m_2 ditukar dengan benda m_1, maka percepatan benda m_2 akan semakin besar pula. Alasan : massa beban m_2 (beban yang terdapat dibawah) mempengaruhi percepatan benda m_1 sehingga jika m_2 diperbesar maka percepatan benda m_2 akan semakin besar</p>	<p>Tidak menulliskan jawaban : 0</p> <p>Premis benar dan alasan benar dan lengkap : 4 Premis benar, namun alasan kurang lengkap (tidak menulliskan rumus) : 3 Premis benar namun tidak disertai alasan : 2 Jawaban salah/premis salah : 1 Tidak menulliskan jawaban : 0</p>
<p>Komunikasi</p>	<p>Membaca diagram gaya-gaya yang bekerja pada suatu benda</p>	<p>4</p>	 <p>Tiga gaya yang masing-masing besarnya $F_1 = 22$ N, $F_2 = 18$ N, dan $F_3 = 40$ N dikerjakan pada balok kayu. Gaya-gaya yang bekerja pada balok, yang memenuhi hukum I Newton ditunjukkan oleh gambar....</p>	<p>Premis : A Penjelasan : Berdasarkan Hukum I Newton $\sum F = 0$</p> <p>Analisis gambar A $F_3 - F_1 - F_2 = 0$ $40 - 22 - 18 = 0$ $0 = 0$</p> <p>Analisis gambar B $F_2 + F_3 - F_1 = 0$ $18 + 40 - 22 = 0$ $36 = 0$</p> <p>Analisis gambar C $F_3 + F_2 - F_1 = 0$ $40 + 18 - 22 = 0$ $36 = 0$</p> <p>Analisis gambar D</p>	<p>Premis benar dan alasan benar dan lengkap : 4 Premis benar, namun alasan kurang lengkap (tidak menulliskan rumus) : 3 Premis benar namun tidak disertai alasan : 2 Jawaban salah/premis salah : 1 Tidak menulliskan jawaban : 0</p>


			$F_2 - F_1 - F_3 = 0$ $18 - 22 - 40 = 0$ $36 = 0$ <p>Maka yang sesuai dengan hukum I Newton adalah gambar A.</p>	
--	--	--	--	--


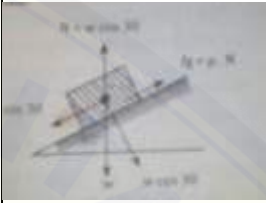


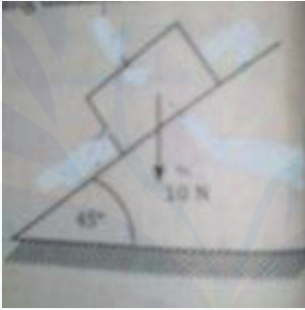
Lampiran M. Kisi-Kisi Soal Tes Hasil Belajar Hukum Newton

KISI-KISI SOAL TES HASIL BELAJAR HUKUM NEWTON

No	Kompetensi Dasar	Indikator	Butir soal	Jawaban	Pedoman penskoran
1	Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus	Siswa dapat menghitung percepatan katrol	 <p>Perhatikan gambar katrol dibawah. Jika $m_a = 2kg$ dan $m_b = 3kg$. Tentukan percepatan katrol</p>	<p>Diketahui :</p> $m_b = 2kg; m_a = 3kg.$ <p>Ditanyakan : a?</p> <p>Dijawab :</p> $a = \frac{(m_b - m_a)g}{m_b + m_a} = \frac{(3 - 2)10}{3 + 2} =$ $\frac{1 \cdot 10}{5} = \frac{10}{5} = 2m/s^2$	Tiap langkah diberi skor 1. Jadi, skor maksimalnya adalah 8
2		Siswa dapat menyimpulkan pengaruh	Sebuah truk bak terbuka membawa lemari seperti gambar dibawah	<p>Diketahui :</p> $\mu_s = 0,7; g = 10m/s^2$ <p>Ditanyakan : a_{max}?</p>	Tiap langkah diberi skor 1. Jadi, skor maksimalnya adalah 9

		<p>gesekan terhadap gerak benda</p>	 <p>Koefisien gesekan statis antara kotak dan papan truk adalah 0,7. Percepatan maksimum truk yang diperbolehkan agar lemari tidak meluncur terhadap lantai truk adalah... m/s^2 ($g=10 m/s^2$)</p>	<p>Dijawab :</p> $\Sigma F = 0$ $F - F_{ges} = 0$ $F = F_{ges}$ $m \cdot a = \mu \cdot m \cdot g$ $a = 0,7 \cdot 10 = 7 m/s^2$	
3		<p>Siswa dapat menentukan resultan gaya yang bekerja pada bidang miring</p>	<p>Benda bermassa 4 Kg terletak pada bidang miring seperti tampak pada gambar berikut ($\theta = 30^\circ$):</p>	<p>Diketahui :</p> $m=4 \text{ Kg} ; \mu_s = 1/5 \sqrt{3} ; \theta = 30^\circ ; g= 10 \frac{m}{s^2}$ <p>ditanyakan : ΣF?</p> <p>Dijawab :</p> <p>-uraikan gaya-gaya yang bekerja</p>	<p>-Pada langkah diketahui dan ditanyakan, tiap poin diberi skor 1</p> <p>-menguraikan/menggambarkan gaya-gaya : 2</p> <p>-tiap langkah diberi</p>

			 <p>Jika koefisien gesekan statis antara balok dan bidang miring adalah $\frac{1}{5} \sqrt{3}$ dan $g=10 \text{ m/s}^2$, maka resultan gaya yang meluncurkan benda adalah...</p>	 $\begin{aligned} \Sigma F &= W \sin 30^\circ - F_{ges} \\ &= W \sin 30^\circ - \mu_s \cdot N \\ &= W \sin 30^\circ - \mu_s \cdot W \cos 30^\circ \\ &= m \cdot g (\sin 30^\circ - \mu_s \cos 30^\circ) \\ &= 4 \cdot 10 \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{5} \sqrt{3} \frac{1}{2} \sqrt{3} \right) \\ &= 40 \left(\frac{1}{2} - \frac{3}{10} \right) \\ &= \frac{40 \cdot 2}{10} = 8 \text{ N} \end{aligned}$	<p>skor 1 -jadi, skor maksimalnya adalah 14</p>
--	--	--	--	--	---

4		<p>Siswa dapat menentukan besar gaya gesek yang bekerja pada benda</p>	<p>Sebuah benda meluncur sepanjang bidang miring dengan koefisien gesek kinetiknya 0,3 seperti pada gambar dibawah. Besar gaya gesekan yang dialami benda adalah...</p> 	<p>Diketahui :</p> $\mu_k = 0,3 ; \theta = 45^\circ ; W = 10 \text{ N}$ <p>Ditanyakan : F_k?</p> <p>Dijawab :</p> $N = W \cos \theta = \frac{10.1}{2} \sqrt{2}$ $= 5\sqrt{2} \text{ N}$ $F_k = \mu_k \cdot N = 0,3.5\sqrt{2}$ $= 1,5\sqrt{2} \text{ N}$	<p>Tiap langkah diberi skor 1. Jadi, skor maksimalnya adalah 11</p>
---	--	--	---	--	---

Pedoman penilaian : Nilai = $\frac{\text{skor siswa}}{\text{skor total}} \times 100$

Skor total = 42

Lampiran N. RPP 1 Kelas Eksperimen**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Satuan pendidikan : SMA

Materi pelajaran : Fisika

Kelas/semester : X IPA 6/2

Materi pokok : Hukum Newton

Alokasi waktu : 3 x 45 menit

A. Kompetensi Inti :

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

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif; dan

peduli terhadap lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.

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

4.1 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisisnya

C. Indikator

3.1.1 Menganalisis macam-macam gaya yang berlaku pada gerak suatu benda

3.1.2 Menganalisis ciri-ciri Hukum I Newton

3.1.3 Mendeteksi contoh pengaplikasian Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari

4.1.1 Melakukan percobaan terkait dengan Hukum I Newton

D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menganalisis macam-macam gaya yang berlaku pada gerak suatu benda melalui percobaan dengan baik dan benar

2. Siswa dapat menganalisis ciri-ciri Hukum I Newton melalui percobaan dengan baik dan benar

3. Siswa dapat mendeteksi contoh pengaplikasian Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari dengan baik

4. Siswa dapat melakukan percobaan terkait dengan Hukum I Newton dengan baik dan benar

E. Materi Ajar

Fakta

Ilustrasi/gambar mobil yang direm mendadak



Konsep

-Gaya, macam-macam gaya

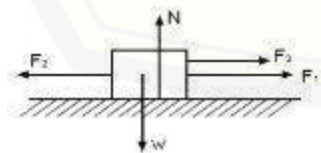
❖ Pengertian gaya

Gaya adalah tarikan atau dorongan pada benda serta merupakan besaran vektor yang memiliki besar dan arah.

❖ Jenis-jenis gaya

Terdapat beberapa jenis gaya khusus, yaitu gaya gravitasi, gaya berat, gaya normal, gaya gesekan, dan gaya tegangan.

- Gaya gravitasi merupakan jenis gaya tarik tertentu yang diarahkan ke benda kedua.
- Gaya berat merupakan magnitudo gaya neto yang diperlukan untuk mencegah benda mengalami gerak jatuh bebas, yang diukur oleh seseorang diatas permukaan bumi yang dirumuskan $W = m \cdot g$
- Gaya normal merupakan dorongan yang bekerja pada sebuah benda oleh lantai atau bidangnya yang dirumuskan $F_N = m \cdot g$
- Gaya gesek adalah gaya ketika gerakan benda tertahan oleh gesekan antara benda dan permukaan.
- Gaya tegangan merupakan gaya ketika sebuah kawat atau tali menarik benda dengan gaya T yang arahnya menjauhi benda dan diarahkan sepanjang kawat.



Prinsip

-Hukum I Newton

Hukum pertama Newton menyatakan bahwa sebuah benda dalam keadaan diam atau bergerak dengan kecepatan konstan kecuali ada gaya eksternal yang bekerja pada benda itu. Hukum ini sering disebut hukum kelembaman.

Hukum I Newton dirumuskan :

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

Berikut beberapa contoh nyata penerapan hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari :

1. Penumpang akan serasa terdorong kedepan saat mobil yang bergerak cepat direm mendadak
2. Koin yang berada di atas kertas di meja akan tetap disana ketika kertas ditarik secara cepat.
3. Dll

-Hukum II Newton

Hukum kedua Newton menyatakan bahwa bila gaya resultan \vec{F} yang bekerja pada suatu benda dengan massa m tidak sama dengan nol, maka benda tersebut mengalami percepatan kearah yang sama dengan gaya. Perbandingannya dapat ditulis sebagai suatu persamaan :

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

Hukum kedua Newton menetapkan hubungan antara besaran dinamika gaya dan massa dan besaran kinematika percepatan, kecepatan, dan perpindahan (Tipler, : 92).

Percobaan

Percobaan Hukum I Newton sesuai *worksheet* yang digunakan

F. Metode Pembelajaran

Pendekatan : *Scientific Inquiry*

Model : Inkuiri Terbimbing

Metode : Percobaan, Diskusi, Ceramah.

G. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

Media Cetak : Buku teks Fisika kelas X jilid 2. *SPS Worksheet* (kelas eksperimen)

Alat-alat tulis

Power point

Alat dan bahan percobaan : kertas dan gelas plastik

H. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan pertama (45 menit)

Tahapan Pembelajaran		Langkah-langkah kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
		Guru	Siswa	
Pendahuluan	Motivasi	Menjelaskan manfaat mempelajari Hukum I Newton dan kaitannya dengan materi apersepsi.	Memperhatikan penjelasan guru	15 menit
	Apersepsi	Bertanya “mengapa ketika seseorang mengerem mobil maka tubuhnya akan terdorong kedepan?”	Menjawab pertanyaan guru	
		Memperkenalkan diri Menyampaikan tujuan pembelajaran Membimbing siswa dalam membentuk kelompok sebanyak 6 kelompok yang masing-masing terdiri dari 6 orang	Memperhatikan guru Mendengarkan penjelasan guru Membentuk kelompok	
Inti	Menyajikan	Menyajikan	Memahami	25 menit

	pertanyaan atau masalah	permasalahan mengenai percobaan yang dilakukan oleh Galileo	permasalahan yang diberikan oleh guru	
	Membuat prediksi	Membimbing siswa untuk membuat prediksi dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan terkait dengan percobaan galileo tersebut	Menjawab pertanyaan-pertanyaan guru yang dapat memancing prediksi siswa	
	Mengumpulkan data	Membimbing siswa untuk menemukan jawaban dari permasalahan	Mengumpulkan data dengan membaca literatur	
	Meginterpretasikan data	Membimbing siswa dalam melakukan diskusi kelompok Menjelaskan mengenai Hukum I Newton (rumus, macam-macam gaya dan penerapannya dan contoh-contohnya)	Berdiskusi dalam kelompok Memperhatikan penjelasan guru	
	Membuat kesimpulan	Membimbing siswa membuat kesimpulan mengenai Hukum I Newton	Membuat kesimpulan mengenai Hukum I Newton	
Penutup		Menginformasikan kepada siswa jika pada pertemuan berikutnya akan diadakan percobaan Hukum I Newton	Memperhatikan informasi guru	5 menit

Pertemuan kedua (90 menit)

Tahapan Pembelajaran	Langkah-langkah kegiatan pembelajaran	Alokasi waktu
----------------------	---------------------------------------	---------------

		Guru	Siswa	
Pendahuluan		Menyampaikan tujuan pembelajaran terkait dengan percobaan yang akan dilakukan Meminta siswa untuk duduk sesuai kelompoknya dan membagikan <i>Worksheet</i>	Memperhatikan penjelasan guru Bergabung dengan kelompoknya dan menerima <i>Worksheet</i>	10 menit
Inti	Menyajikan pertanyaan atau masalah	Menyajikan permasalahan mengenai Hukum I Newton sesuai yang terdapat pada <i>Worksheet</i>	Memahami permasalahan yang diberikan pada <i>Worksheet</i>	45 menit
	Membuat prediksi	Menyajikan pertanyaan yang dapat memancing hipotesis sesuai pada <i>Worksheet</i>	Menjawab pertanyaan yang memancing siswa membuat prediksi	
	Merancang percobaan	Menyediakan alat dan bahan percobaan Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menentukan langkah percobaan	Mengambil alat dan bahan Menentukan langkah percobaan	
	Melakukan percobaan	Membimbing siswa melakukan percobaan Hukum I Newton	Melakukan percobaan	
	Mengumpulkan dan menganalisa data	Membimbing siswa dalam melakukan diskusi kelompok	Berdiskusi dalam kelompok	

		Meminta siswa untuk mempresentasikan hasil percobaan	Presentasi	
		Mengklarifikasi hasil percobaan siswa dengan menahkan penjelasan	Memperhatikan penjelasan guru	
	Membuat kesimpulan	Membimbing siswa membuat kesimpulan mengenai percobaan Hukum I Newton	Membuat kesimpulan mengenai percobaan Hukum I Newton	
Penutup		Memberikan penjelasan sekilas mengenai hukum 2 newton (bunyi hukum 2 newton dan rumusnya)	Memperhatikan penjelasan guru	35 menit
		Menginformasikan kepada siswa mengenai materi selanjutnya	Memperhatikan informasi guru	

I. Penilaian Pembelajaran

- Lembar observasi KPS siswa
- Soal KPS
- Tes hasil belajar

Lampiran O. RPP 2 Kelas Eksperimen**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Satuan pendidikan : SMA

Materi pelajaran : Fisika

Kelas/semester : X IPA 6/2

Materi pokok : Hukum II Newton

Alokasi waktu : 3 x 45 menit

A. Kompetensi Inti :

5. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
6. 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.
7. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingn 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.
8. 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.

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- 1.2 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiiki rasa ingn tahu; objektif; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif; dan peduli terhadap lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.

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

4.1 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisisnya

C. Indikator

3.1.1 Menganalisis ciri-ciri Hukum II Newton

3.1.3 Mendeteksi contoh pengaplikasian Hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari

4.1.1 Melakukan percobaan terkait dengan Hukum II Newton

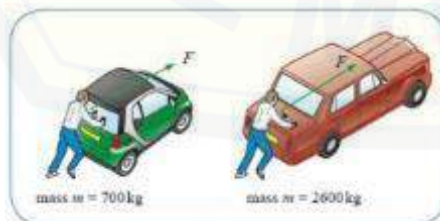
D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menganalisis ciri-ciri Hukum II Newton melalui percobaan dengan baik dan benar
2. Siswa dapat mendeteksi contoh pengaplikasian Hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari dengan baik
3. Siswa dapat melakukan percobaan terkait dengan Hukum II Newton dengan baik dan benar

E. Materi Ajar

Fakta

Ilustrasi/gambar dua orang mendorong mobil dengan massa yang berbeda



Konsep

-Gaya, massa dan percepatan

- Gaya adalah tarikan atau dorongan pada benda serta merupakan besaran vektor yang memiliki besar dan arah.
- **Massa** adalah besaran yang menunjukkan ukuran kelembaman (Kelembaman atau yang dikenal juga inersia adalah kecenderungan semua benda fisik untuk menolak perubahan terhadap keadaan geraknya) yang dimiliki oleh suatu benda atau jumlah partikel yang dikandung zat. Massa suatu benda tidak akan berubah atau bersifat tetap di mana pun benda itu berada.
- Percepatan adalah perubahan kecepatan tiap waktu.

Prinsip

-Hukum II Newton

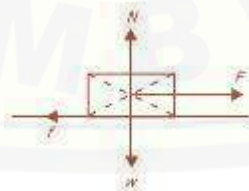
Hukum kedua Newton menyatakan bahwa bila gaya resultan \vec{F} yang bekerja pada suatu benda dengan massa m tidak sama dengan nol, maka benda tersebut mengalami percepatan kearah yang sama dengan gaya. Perbandingannya dapat ditulis sebagai suatu persamaan :

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

Hukum kedua Newton menetapkan hubungan antara besaran dinamika gaya dan massa dan besaran kinematika percepatan, kecepatan, dan perpindahan (Tipler, : 92).

Aplikasi Hukum II Newton dalam kehidupan

1. Gerak Benda Pada Bidang Datar



Komponen gaya-gaya pada sumbu y adalah:

$$\Sigma F_y = N - w$$

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

$$\Sigma F_y = 0$$

$$N - w = 0$$

$$N = w = m.g$$

dengan:

N = gaya normal (N)

w = gaya berat (N)

m = massa benda (kg)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

Sementara itu, komponen gaya pada sumbu x adalah:

$$\Sigma F_x = F$$

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

$$\Sigma F_x = m.a$$

$$F = m.a$$

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

dengan:

a = percepatan benda (m/s^2)

F = gaya yang bekerja pada benda (N)

m = massa benda (kg)

2. Gerak benda pada bidang miring



Komponen gaya berat w pada sumbu y adalah:

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

Resultan gaya-gaya pada komponen sumbu y adalah:

$$\Sigma F_y = N - w_y = N - m.g.\cos \alpha$$

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

$$\Sigma F_y = 0$$

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

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

dengan:

N = gaya normal (N)

m = massa benda (kg)

g = percepatan gravitasi (kgm/s^2)

α = sudut kemiringan bidang

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

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

Komponen gaya-gaya pada sumbu x adalah:

$$\Sigma F_x = m \cdot g \cdot \sin \alpha$$

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

$$\Sigma F_x = m \cdot a$$

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

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

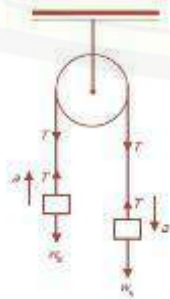
dengan:

a = percepatan benda (m/s^2)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

α = sudut kemiringan bidang

3. Benda yang dihubungkan dengan katrol



Resultan gaya yang bekerja pada balok A adalah:

$$\Sigma F_A = m_A \cdot a$$

$$w_A - T = m_A \cdot a$$

Resultan gaya yang bekerja pada balok B adalah:

$$\Sigma F_B = m_B \cdot a$$

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

Dengan menjumlahkan persamaan diatas didapatkan:

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

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

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

dengan:

a = percepatan sistem (m/s^2)

m_A = massa benda A (kg)

m_B = massa benda B (kg)

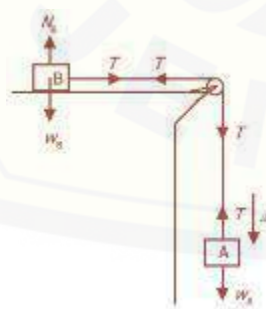
g = percepatan gravitasi setempat (m/s^2)

Besarnya tegangan tali (T) dapat ditentukan dengan mensubstitusikan persamaan diatas, sehingga didapatkan persamaan sebagai berikut:

$$T = w_A - m_A \cdot a = m_A \cdot g - m_A \cdot a = m_A(g - a)$$

atau

$$T = m_B \cdot a + w_B = m_B \cdot a + m_B \cdot g = m_B(a + g)$$



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

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

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

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

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

dengan:

a = percepatan sistem (m/s^2)

m_A = massa benda A (kg)

m_B = massa benda B (kg)

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

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

$$T = m_A \cdot a$$

atau

$$T = w_B - m_B \cdot a = m_B \cdot g - m_B \cdot a = m_B(g - a)$$

Percobaan

Percobaan Hukum II Newton

F. Metode Pembelajaran

Pendekatan : *Scientific Inquiry*

Model : Inkuiri Terbimbing

Metode : Percobaan, Diskusi, Ceramah.

G. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

Media Cetak : Buku teks Fisika kelas X jilid 2. *Worksheet*

Alat-alat tulis

Power point

Alat dan bahan percobaan : papan percobaan, 3 buah balok, 3 buah mobil-mobilan, katrol dan tali, penggaris serta stopwatch

H. Kegiatan pembelajaran

Pertemuan pertama (45 menit)

Tahapan Pembelajaran		Langkah-langkah kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
		Guru	Siswa	
Pendahuluan		Menyampaikan salam dan memulai pelajaran dengan berdo'a	Menjawab salam guru dan berdo'a	10 menit
		Menyampaikan tujuan pembelajaran	Mendengarkan penjelasan guru	
	Motivasi	Menjelaskan manfaat mempelajari Hukum II Newton	Memperhatikan penjelasan guru	
	Apersepsi	Menyajikan gambar 2 orang mendorong mobil dengan massa yang berbeda dan bertanya "kira-kira mobil mana yang akan bergerak terlebih dahulu?"	Menjawab pertanyaan guru	
Inti	Menyajikan pertanyaan atau masalah	Menyajikan pertanyaan terkait dengan materi apersepsi	Memahami permasalahan yang diberikan oleh guru	30 menit
	Membuat prediksi	Membimbing siswa untuk membuat prediksi dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan terkait dengan apersepsi	Menjawab pertanyaan-pertanyaan guru yang dapat memancing prediksi siswa	
	Mengumpulkan data	Membimbing siswa untuk menemukan jawaban dari permasalahan	Mengumpulkan data dengan membaca literatur	
	Meginterpretasikan	Membimbing	Berdiskusi	

	data	siswa dalam melakukan diskusi kelompok Menjelaskan mengenai Hukum II Newton (rumus, macam-macam gaya dan penerapannya dan contoh-contohnya)	dalam kelompok Memperhatikan penjelasan guru	
	Membuat kesimpulan	Membimbing siswa membuat kesimpulan mengenai Hukum II Newton	Membuat kesimpulan mengenai Hukum II Newton	
Penutup		Menginformasikan kepada siswa jika pada pertemuan berikutnya akan diadakan percobaan Hukum II Newton	Memperhatikan informasi guru	5 menit

Pertemuan 2 (90 menit)

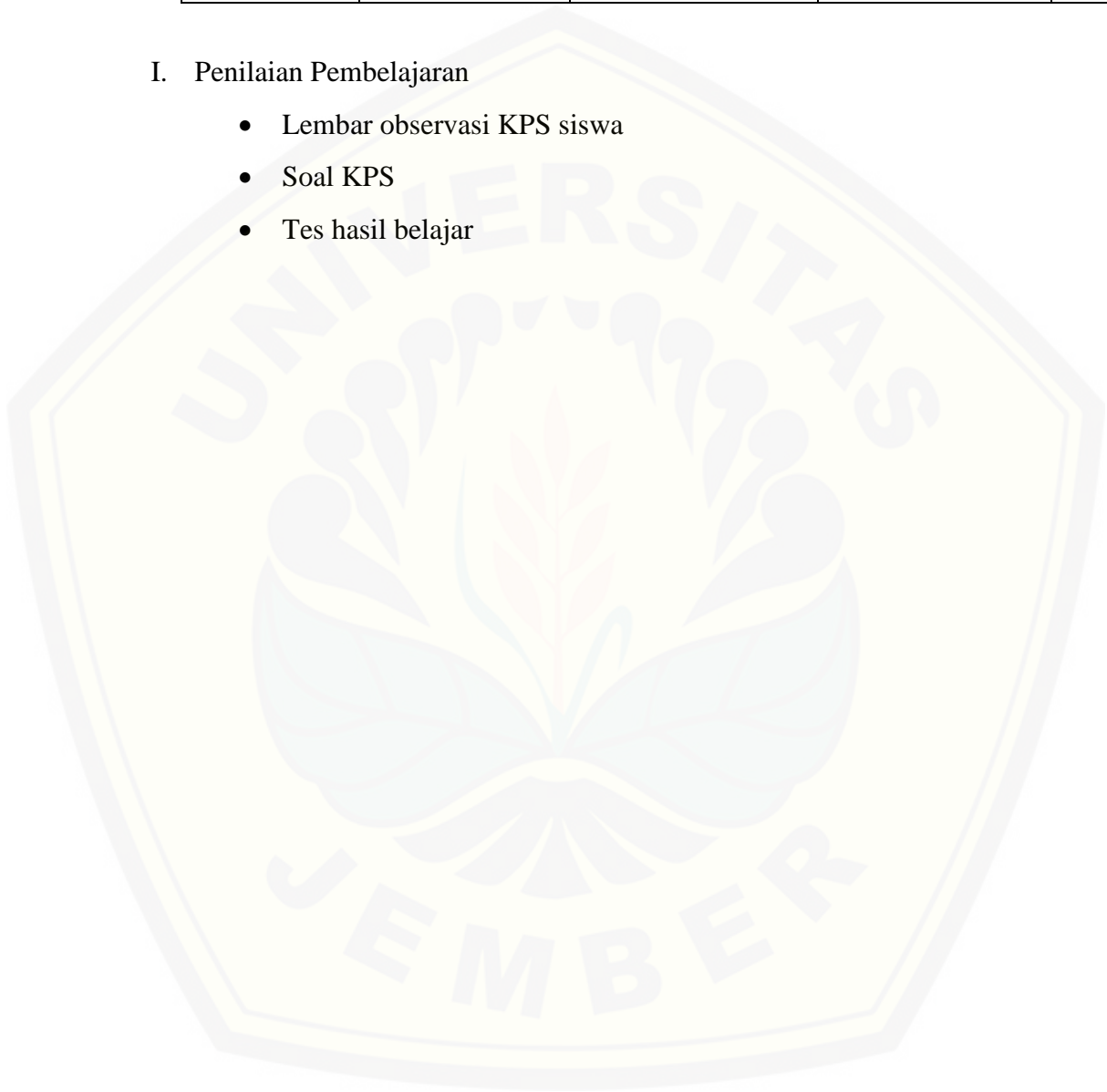
Tahapan Pembelajaran		Langkah-langkah kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
		Guru	Siswa	
Pendahuluan		Menyampaikan tujuan pembelajaran terkait dengan percobaan yang akan dilakukan	Memperhatikan penjelasan guru	10 menit
		Meminta siswa untuk duduk sesuai kelompoknya dan membagikan <i>Worksheet</i>	Bergabung dengan kelompoknya dan menerima <i>Worksheet</i>	
Inti	Menyajikan pertanyaan atau masalah	Menyajikan permasalahan mengenai Hukum	Memahami permasalahan yang diberikan	45 menit

		II Newton sesuai yang terdapat pada <i>Worksheet</i>	pada <i>Worksheet</i>
	Membuat prediksi	Menyajikan pertanyaan yang dapat memancing hipotesis sesuai pada <i>Worksheet</i>	Menjawab pertanyaan yang memancing siswa membuat prediksi
	Merancang percobaan	Menyediakan alat dan bahan percobaan Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menentukan langkah percobaan	Mengambil alat dan bahan Menentukan langkah percobaan
	Melakukan percobaan	Membimbing siswa melakukan percobaan Hukum II Newton	Melakukan percobaan
	Mengumpulkan dan menganalisa data	Membimbing siswa dalam melakukan diskusi kelompok Meminta siswa untuk mempresentasikan hasil percobaan Mengklarifikasi hasil percobaan siswa dengan menahkan penjelasan	Berdiskusi dalam kelompok Presentasi Memperhatikan penjelasan guru
	Membuat kesimpulan	Membimbing siswa membuat kesimpulan mengenai percobaan Hukum II Newton	Membuat kesimpulan mengenai percobaan Hukum II Newton

Penutup		Memberikan penjelasan mengenai Hukum II Newton secara lebih detail	Memperhatikan penjelasan guru	35 menit
---------	--	--	-------------------------------	----------

I. Penilaian Pembelajaran

- Lembar observasi KPS siswa
- Soal KPS
- Tes hasil belajar



Lampiran P. RPP 3 Kelas Eksperimen**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Satuan pendidikan : SMA

Materi pelajaran : Fisika

Kelas/semester : X IPA 6/2

Materi pokok : Hukum III Newton

Alokasi waktu : 45 menit

A. Kompetensi Inti :

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
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.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
2. 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.

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- 1.2 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif; dan peduli terhadap lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.

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

4.1 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisisnya

C. Indikator

3.1.1 Menganalisis ciri-ciri Hukum III Newton

3.1.2 Mendeteksi contoh pengaplikasian Hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari

4.1.1 Melakukan percobaan terkait dengan Hukum III Newton

D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menganalisis ciri-ciri Hukum III Newton melalui percobaan dengan baik dan benar
2. Siswa dapat mendeteksi contoh pengaplikasian Hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari dengan baik
3. Siswa dapat melakukan percobaan terkait dengan Hukum III Newton dengan baik dan benar

E. Materi Ajar

Fakta

Gambar/kaki orang yang sedang berjalan



Konsep

-Gaya

Gaya adalah tarikan atau dorongan pada benda serta merupakan besaran vektor yang memiliki besar dan arah.

Prinsip

-Hukum III Newton

Menurut Newton "apabila sebuah benda diberi gaya maka benda tersebut akan memberikan gaya yang sama sebagai balasan dimana gaya balasan tersebut sama besar dengan gaya yang diterima tetapi arahnya berlawanan". *Hukum III Newton* juga disebut hukum aksi reaksi.

Hukum ketiga Newton dirumuskan :

$$\vec{F}_{A \text{ pada } B} = -\vec{F}_{B \text{ pada } A}$$

Aplikasi Hukum 3 Newton

1. Tangan terasa sakit memukul tembok

Kita memberikan gaya pada tembok sebagai aksi, dan tembok akan memberikan gaya yang sama tetapi arahnya berlawanan sebagai reaksi. Gaya reaksi inilah yang menyebabkan tangan terasa sakit.

2. Berjalan diatas lantai

Ketika berjalan, kaki memberikan gaya dorong terhadap lantai sebagai aksi yang arahnya ke belakang sehingga lantai akan memberikan gaya dorong ke depan kepada kaki sebagai reaksi.

3. Berenang

Saat berenang kaki dan tangan memberikan gaya dorong kebelakang kepada air sebagai aksi dan air akan memberikan gaya dorong kedepan sebagai reaksi.

Percobaan

Percobaan Hukum III Newton

F. Metode Pembelajaran

Pendekatan : *Scientific Inquiry*

Model : Inkuiri Terbimbing

Metode : Percobaan, Diskusi, Ceramah.

G. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

Media Cetak : Buku teks Fisika kelas X jilid 2. *Worksheet*

Alat-alat tulis

Power point

Alat dan bahan percobaan : 2 buah pegas

H. Kegiatan Pembelajaran

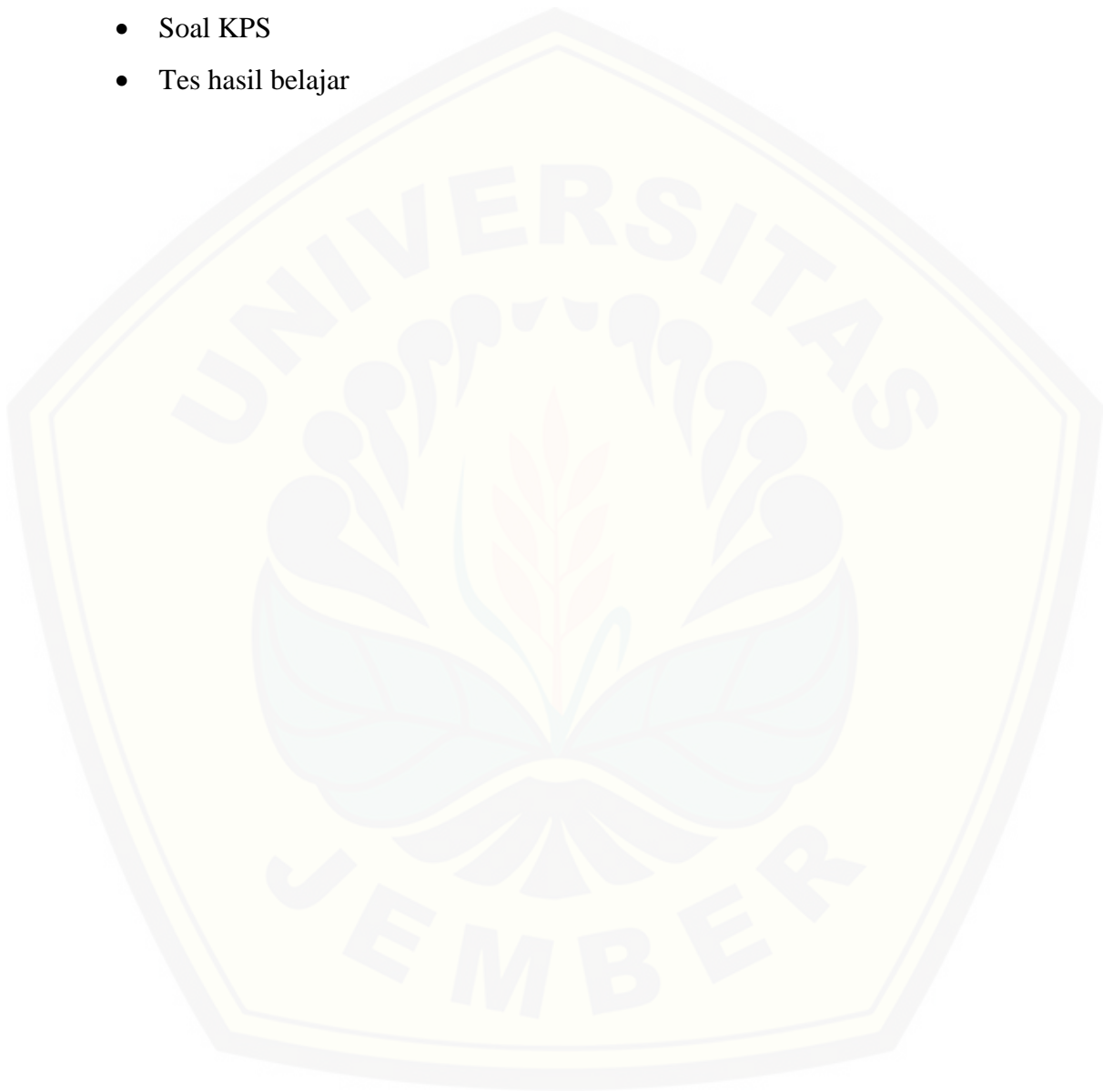
Tahapan Pembelajaran		Langkah-langkah kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
		Guru	Siswa	
Pendahuluan		Menyampaikan tujuan pembelajaran terkait dengan percobaan yang akan dilakukan	Memperhatikan penjelasan guru	5 menit
		Meminta siswa untuk duduk sesuai kelompoknya dan membagikan <i>Worksheet</i>	Bergabung dengan kelompoknya dan menerima <i>Worksheet</i>	
Inti	Menyajikan pertanyaan atau masalah	Menyajikan permasalahan mengenai Hukum III Newton sesuai yang terdapat pada <i>Worksheet</i>	Memahami permasalahan yang diberikan pada <i>Worksheet</i>	30 menit
	Membuat prediksi	Menyajikan pertanyaan yang dapat memancing hipotesis sesuai pada <i>Worksheet</i>	Menjawab pertanyaan yang memancing siswa membuat prediksi	
	Merancang percobaan	Menyediakan alat dan bahan percobaan	Mengambil alat dan bahan	
		Memberikan	Menentukan	

		kesempatan kepada siswa untuk menentukan langkah percobaan	langkah percobaan	
	Melakukan percobaan	Membimbing siswa melakukan percobaan Hukum III Newton	Melakukan percobaan	
	Mengumpulkan dan menganalisa data	Membimbing siswa dalam melakukan diskusi kelompok Meminta siswa untuk mempresentasikan hasil percobaan Mengklarifikasi hasil percobaan siswa dengan menahkan penjelasan	Berdiskusi dalam kelompok Presentasi Memperhatikan penjelasan guru	
	Membuat kesimpulan	Membimbing siswa membuat kesimpulan mengenai percobaan Hukum III Newton	Membuat kesimpulan mengenai percobaan Hukum III Newton	
Penutup		Memberikan penjelasan sekilas mengenai hukum 3 newton (bunyi hukum 3 newton dan rumusnya) Menginformasik	Memperhatikan penjelasan guru Memperhatikan informasi guru	10 menit

		an kepada siswa mengenai materi selanjutnya		
--	--	---	--	--

I. Penilaian Pembelajaran

- Lembar observasi KPS siswa
- Soal KPS
- Tes hasil belajar



Lampiran Q. RPP 1 Kelas Kontrol**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Satuan pendidikan : SMA

Materi pelajaran : Fisika

Kelas/semester : X IPA 5/2

Materi pokok : Hukum Newton

Alokasi waktu : 3 x 45 menit

A. Kompetensi Inti :

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

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- 1.2 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif; dan peduli terhadap lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.

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

4.1 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisisnya

C. Indikator

3.1.1 Menganalisis macam-macam gaya yang berlaku pada gerak suatu benda

3.1.2 Menganalisis ciri-ciri Hukum I Newton

3.1.3 Mendeteksi contoh pengaplikasian Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari

4.1.1 Melakukan percobaan terkait dengan Hukum I Newton

D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menganalisis macam-macam gaya yang berlaku pada gerak suatu benda melalui percobaan dengan baik dan benar

2. Siswa dapat menganalisis ciri-ciri Hukum I Newton melalui percobaan dengan baik dan benar

3. Siswa dapat mendeteksi contoh pengaplikasian Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari dengan baik

4. Siswa dapat melakukan percobaan terkait dengan Hukum I Newton dengan baik dan benar

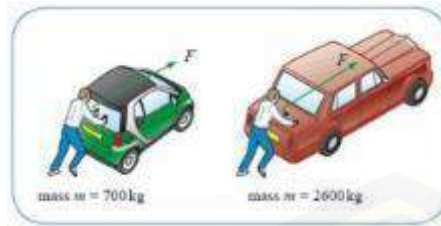
E. Materi Ajar

Fakta

Ilustrasi/gambar mobil yang direm mendadak



Ilustrasi/gambar dua orang mendorong mobil dengan massa yang berbeda



Konsep

-Gaya, macam-macam gaya

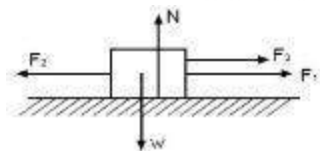
❖ Pengertian gaya

Gaya adalah tarikan atau dorongan pada benda serta merupakan besaran vektor yang memiliki besar dan arah.

❖ Jenis-jenis gaya

Terdapat beberapa jenis gaya khusus, yaitu gaya gravitasi, gaya berat, gaya normal, gaya gesekan, dan gaya tegangan.

- Gaya gravitasi merupakan jenis gaya tarik tertentu yang diarahkan ke benda kedua.
- Gaya berat merupakan magnitudo gaya neto yang diperlukan untuk mencegah benda mengalami gerak jatuh bebas, yang diukur oleh seseorang diatas permukaan bumi ysng dirumuskan $W = m \cdot g$
- Gaya normal merupsksn dorongan yang bekerja pada sebuah benda oleh lantai atau bidangnya yang dirumuskan $F_N = m \cdot g$
- Gaya gesek adalah gaya ketika gerakan benda tertahan oleh gesekan antara benda dan permukaan.
- Gaya tegangan merupakan gaya ketika sebuah kawat atau tali menarik benda dengan gaya T yang arahnya menjauhi benda dan diarahakn sepanjang kawat.



Prinsip

-Hukum I Newton

Hukum pertama Newton menyatakan bahwa sebuah benda dalam keadaan diam atau bergerak dengan kecepatan konstan kecuali ada gaya eksternal yang bekerja pada benda itu. Hukum ini sering disebut hukum kelembaman.

Hukum I Newton dirumuskan :

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

Berikut beberapa contoh nyata penerapan hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari :

4. Penumpang akan serasa terdorong kedepan saat mobil yang bergerak cepat direm mendadak
5. Koin yang berada di atas kertas di meja akan tetap disana ketika kertas ditarik secara cepat.
6. Dll

-Hukum II Newton

Hukum kedua Newton menyatakan bahwa bila gaya resultan \vec{F} yang bekerja pada suatu benda dengan massa m tidak sama dengan nol, maka benda tersebut mengalami percepatan kearah yang sama dengan gaya. Perbandingannya dapat ditulis sebagai suatu persamaan :

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

Hukum kedua Newton menetapkan hubungan antara besaran dinamika gaya dan massa dan besaran kinematika percepatan, kecepatan, dan perpindahan (Tipler, : 92).

Percobaan

Percobaan Hukum I Newton sesuai LKS yang digunakan

F. Metode Pembelajaran

Pendekatan : *Scientific Inquiry*

Model : Inkuiri Terbimbing

Metode : Percobaan, Diskusi, Ceramah.

G. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

Media Cetak : Buku teks Fisika kelas X jilid 2. LKS (kelas kontrol)

Alat-alat tulis

Power point

Alat dan bahan percobaan : kertas dan gelas plastik

H. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan pertama (90 menit)

Tahapan Pembelajaran		Langkah-langkah kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
		Guru	Siswa	
Pendahuluan	Motivasi	Menjelaskan manfaat mempelajari Hukum I Newton dan kaitannya dengan materi apersepsi.	Memperhatikan penjelasan guru	15 menit
	Apersepsi	Bertanya “mengapa ketika seseorang mengerem mobil maka tubuhnya akan terdorong kedepan?”	Menjawab pertanyaan guru	
		Memperkenalkan diri Menyampaikan tujuan pembelajaran Membimbing siswa dalam membentuk kelompok sebanyak 6 kelompok yang	Memperhatikan guru Mendengarkan penjelasan guru Membentuk kelompok	

		masing-masing terdiri dari 6 orang Membagikan LKS kepada masing-masing kelompok	Menerima LKS	
Inti	Menyajikan pertanyaan atau masalah	Menyajikan permasalahan mengenai percobaan yang dilakukan oleh Galileo Meminta siswa untuk menyimak permasalahan mengenai Hukum I Newton sesuai yang terdapat pada LKS	Memahami permasalahan yang diberikan oleh guru	Menit
	Membuat prediksi	Membimbing siswa untuk membuat prediksi dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan terkait dengan percobaan galileo tersebut Menyajikan pertanyaan yang dapat memancing hipotesis sesuai pada LKS	Menjawab pertanyaan-pertanyaan guru yang dapat memancing prediksi siswa	
	Merancang percobaan	Menyediakan alat dan bahan percobaan Memberikan	Mengambil alat dan bahan Menentukan	

		kesempatan kepada siswa untuk menentukan langkah percobaan	langkah percobaan	
	Melakukan percobaan	Membimbing siswa melakukan percobaan Hukum I Newton	Melakukan percobaan	
	Mengumpulkan dan menganalisa data	Membimbing siswa dalam melakukan diskusi kelompok dengan bersumber literatur masing-masing siswa Meminta siswa untuk mempresentasikan hasil percobaan Mengklarifikasi hasil percobaan siswa dengan menahkan penjelasan	Berdiskusi dalam kelompok dengan berpedoman pada literatur Presentasi Memperhatikan penjelasan guru	
	Membuat kesimpulan	Membimbing siswa membuat kesimpulan mengenai Hukum I Newton	Membuat kesimpulan mengenai Hukum I Newton	
Penutup		Menambahkan penjelasan materi mengenai gaya, macam-macam gaya dan sedikit mengenai	Memperhatikan penjelasan guru	25 menit

		Hukum I Newton		
		Mengakhiri pembelajaran		

Pertemuan 2 (45 menit)

Tahapan Pembelajaran		Langkah-langkah kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
		Guru	Siswa	
Pendahuluan	Motivasi	Menjelaskan manfaat mempelajari Hukum I & Hukum II Newton dan kaitannya dengan materi apersepsi.	Memperhatikan penjelasan guru	15 menit
	Apersepsi	Menyajikan gambar 2 orang mendorong mobil dengan massa yang berbeda dan bertanya “kira-kira mobil mana yang akan bergerak terlebih dahulu?”	Menjawab pertanyaan guru	
		Membuka pelajaran Mereview materi Hukum I Newton Menyampaikan tujuan pembelajaran	Memperhatikan penjelasan guru	
Inti	Menyajikan pertanyaan atau masalah	Menyajikan permasalahan mengenai terkait materi apersepsi	Memahami permasalahan yang diberikan oleh guru	25 menit

	Membuat prediksi	Membimbing siswa untuk membuat prediksi dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan terkait dengan percobaan galileo tersebut	Menjawab pertanyaan-pertanyaan guru yang dapat memancing prediksi siswa	
	Mengumpulkan data	Membimbing siswa untuk menemukan jawaban dari permasalahan	Mengumpulkan data dengan membaca literatur	
	Meginterpretasikan data	Membimbing siswa dalam melakukan diskusi kelompok Menjelaskan mengenai Hukum II Newton (bunyi dan rumus)	Berdiskusi dalam kelompok Memperhatikan penjelasan guru	
	Membuat kesimpulan	Membimbing siswa membuat kesimpulan mengenai Hukum II Newton yang telah dipelajari	Membuat kesimpulan mengenai Hukum II I Newton	
Penutup		Mengakhiri pembelajaran	Memperhatikan guru	5 menit

I. Penilaian Pembelajaran

- Lembar observasi KPS siswa
- Soal KPS
- Tes hasil belajar

Lampiran R. RPP 2 Kelas Kontrol**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Satuan pendidikan : SMA

Materi pelajaran : Fisika

Kelas/semester : X IPA 5/2

Materi pokok : Hukum II Newton

Alokasi waktu : 3 x 45 menit

A. Kompetensi Inti :

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

B. Kompetensi Dasar

- 1.2 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- 1.3 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif; dan peduli terhadap lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.

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

4.1 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisisnya

C. Indikator

3.1.1 Menganalisis ciri-ciri Hukum II Newton

3.1.3 Mendeteksi contoh pengaplikasian Hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari

4.1.1 Melakukan percobaan terkait dengan Hukum II Newton

D. Tujuan Pembelajaran

4. Siswa dapat menganalisis ciri-ciri Hukum II Newton melalui percobaan dengan baik dan benar

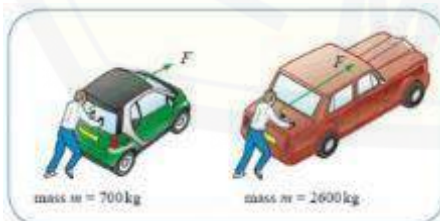
5. Siswa dapat mendeteksi contoh pengaplikasian Hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari dengan baik

6. Siswa dapat melakukan percobaan terkait dengan Hukum II Newton dengan baik dan benar

E. Materi Ajar

Fakta

Ilustrasi/gambar dua orang mendorong mobil dengan massa yang berbeda



Konsep

-Gaya, massa dan percepatan

- Gaya adalah tarikan atau dorongan pada benda serta merupakan besaran vektor yang memiliki besar dan arah.
- **Massa** adalah besaran yang menunjukkan ukuran kelembaman (Kelembaman atau yang dikenal juga inersia adalah kecenderungan semua benda fisik untuk menolak perubahan terhadap keadaan geraknya) yang dimiliki oleh suatu benda atau jumlah partikel yang dikandung zat. Massa suatu benda tidak akan berubah atau bersifat tetap di mana pun benda itu berada.
- Percepatan adalah perubahan kecepatan tiap waktu.

Prinsip

-Hukum II Newton

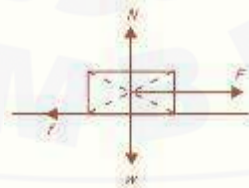
Hukum kedua Newton menyatakan bahwa bila gaya resultan \vec{F} yang bekerja pada suatu benda dengan massa m tidak sama dengan nol, maka benda tersebut mengalami percepatan kearah yang sama dengan gaya. Perbandingannya dapat ditulis sebagai suatu persamaan :

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

Hukum kedua Newton menetapkan hubungan antara besaran dinamika gaya dan massa dan besaran kinematika percepatan, kecepatan, dan perpindahan (Tipler, : 92).

Aplikasi Hukum II Newton dalam kehidupan

4. Gerak Benda Pada Bidang Datar



Komponen gaya-gaya pada sumbu y adalah:

$$\Sigma F_y = N - w$$

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

$$\Sigma F_y = 0$$

$$N - w = 0$$

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

dengan:

N = gaya normal (N)

w = gaya berat (N)

m = massa benda (kg)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

Sementara itu, komponen gaya pada sumbu x adalah:

$$\Sigma F_x = F$$

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

$$\Sigma F_x = m.a$$

$$F = m.a$$

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

dengan:

a = percepatan benda (m/s^2)

F = gaya yang bekerja pada benda (N)

m = massa benda (kg)

5. Gerak benda pada bidang miring



Komponen gaya berat w pada sumbu y adalah:

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

Resultan gaya-gaya pada komponen sumbu y adalah:

$$\Sigma F_y = N - w_y = N - m.g.\cos \alpha$$

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

$$\Sigma F_y = 0$$

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

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

dengan:

N = gaya normal (N)

m = massa benda (kg)

g = percepatan gravitasi (kgm/s^2)

α = sudut kemiringan bidang

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

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

Komponen gaya-gaya pada sumbu x adalah:

$$\Sigma F_x = m \cdot g \cdot \sin \alpha$$

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

$$\Sigma F_x = m \cdot a$$

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

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

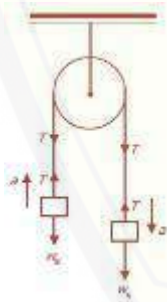
dengan:

a = percepatan benda (m/s^2)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

α = sudut kemiringan bidang

6. Benda yang dihubungkan dengan katrol



Resultan gaya yang bekerja pada balok A adalah:

$$\Sigma F_A = m_A \cdot a$$

$$w_A - T = m_A \cdot a$$

Resultan gaya yang bekerja pada balok B adalah:

$$\Sigma F_B = m_B \cdot a$$

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

Dengan menjumlahkan persamaan diatas didapatkan:

$$W_A - W_B = m_A \cdot a + m_B \cdot a$$

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

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

dengan:

a = percepatan sistem (m/s^2)

m_A = massa benda A (kg)

m_B = massa benda B (kg)

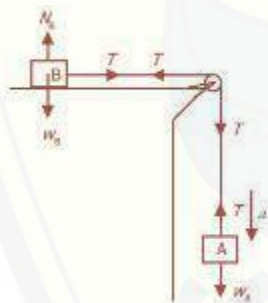
g = percepatan gravitasi setempat (m/s^2)

Besarnya tegangan tali (T) dapat ditentukan dengan mensubstitusikan persamaan diatas, sehingga didapatkan persamaan sebagai berikut:

$$T = W_A - m_A \cdot a = m_A \cdot g - m_A \cdot a = m_A(g - a)$$

atau

$$T = m_B \cdot a + W_B = m_B \cdot a + m_B \cdot g = m_B(a + g)$$



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

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

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

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

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

dengan:

a = percepatan sistem (m/s^2)

m_A = massa benda A (kg)

m_B = massa benda B (kg)

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

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

$$T = m_A \cdot a$$

atau

$$T = w_B - m_B \cdot a = m_B \cdot g - m_B \cdot a = m_B(g - a)$$

Percobaan

Percobaan Hukum II Newton

F. Metode Pembelajaran

Pendekatan : *Scientific Inquiry*

Model : Inkuiri Terbimbing

Metode : Percobaan, Diskusi, Ceramah.

G. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

Media Cetak : Buku teks Fisika kelas X jilid 2. LKS percobaan

Alat-alat tulis

Power point

Alat dan bahan percobaan : papan percobaan, 3 buah balok, 3 buah mobil-mobilan, katrol dan tali, penggaris serta stopwatch

H. Kegiatan pembelajaran

Pertemuan pertama (90 menit)

Tahapan Pembelajaran		Langkah-langkah kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
		Guru	Siswa	
Pendahuluan	Motivasi	Menyampaikan salam dan		10 menit

		<p>memulai pelajaran dengan berdo'a</p> <p>Menyampaikan tujuan pembelajaran</p>		
		Menjelaskan manfaat mempelajari Hukum II Newton	Memperhatikan penjelasan guru	
	Apersepsi	Menyajikan gambar 2 orang mendorong mobil dengan massa yang berbeda dan bertanya "kira-kira mobil mana yang akan bergerak terlebih dahulu?"	Menjawab pertanyaan guru	
		<p>Meminta siswa untuk duduk sesuai kelompok masing-masing</p> <p>Membagikan LKS kepada masing-masing kelompok</p>	<p>Membentuk kelompok</p> <p>Menerima LKS</p>	
Inti	Menyajikan pertanyaan atau masalah	Menyajikan permasalahan mengenai mengenai Hukum II Newton sesuai yang	Memahami permasalahan yang diberikan pada LKS	45 menit

		terdapat pada <i>LKS</i>	
Membuat prediksi	Menyajikan pertanyaan yang dapat memancing hipotesis sesuai pada <i>LKS</i>	Menjawab pertanyaan-pertanyaan guru yang dapat memancing prediksi siswa	
Merancang percobaan	Menyediakan alat dan bahan percobaan Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menentukan langkah percobaan	Mengambil alat dan bahan Menentukan langkah percobaan	
Melakukan percobaan	Membimbing siswa melakukan percobaan Hukum II Newton	Melakukan percobaan	
Mengumpulkan dan menganalisa data	Membimbing siswa dalam melakukan diskusi kelompok dengan bersumber literatur masing-masing siswa Meminta siswa untuk mempresentasikan hasil percobaan Mengklarifikasi hasil	Berdiskusi dalam kelompok dengan berpedoman pada literatur Presentasi Memperhatikan penjelasan guru	

		percobaan siswa dengan menahkan penjelasan		
	Membuat kesimpulan	Membimbing siswa membuat kesimpulan mengenai Hukum II Newton	Membuat kesimpulan mengenai Hukum I Newton	
Penutup		Menambahkan penjelasan mengenai Hukum II Newton Mengakhiri pembelajaran	Memperhatikan penjelasan guru	35 menit

Pertemuan 2 (45 menit)

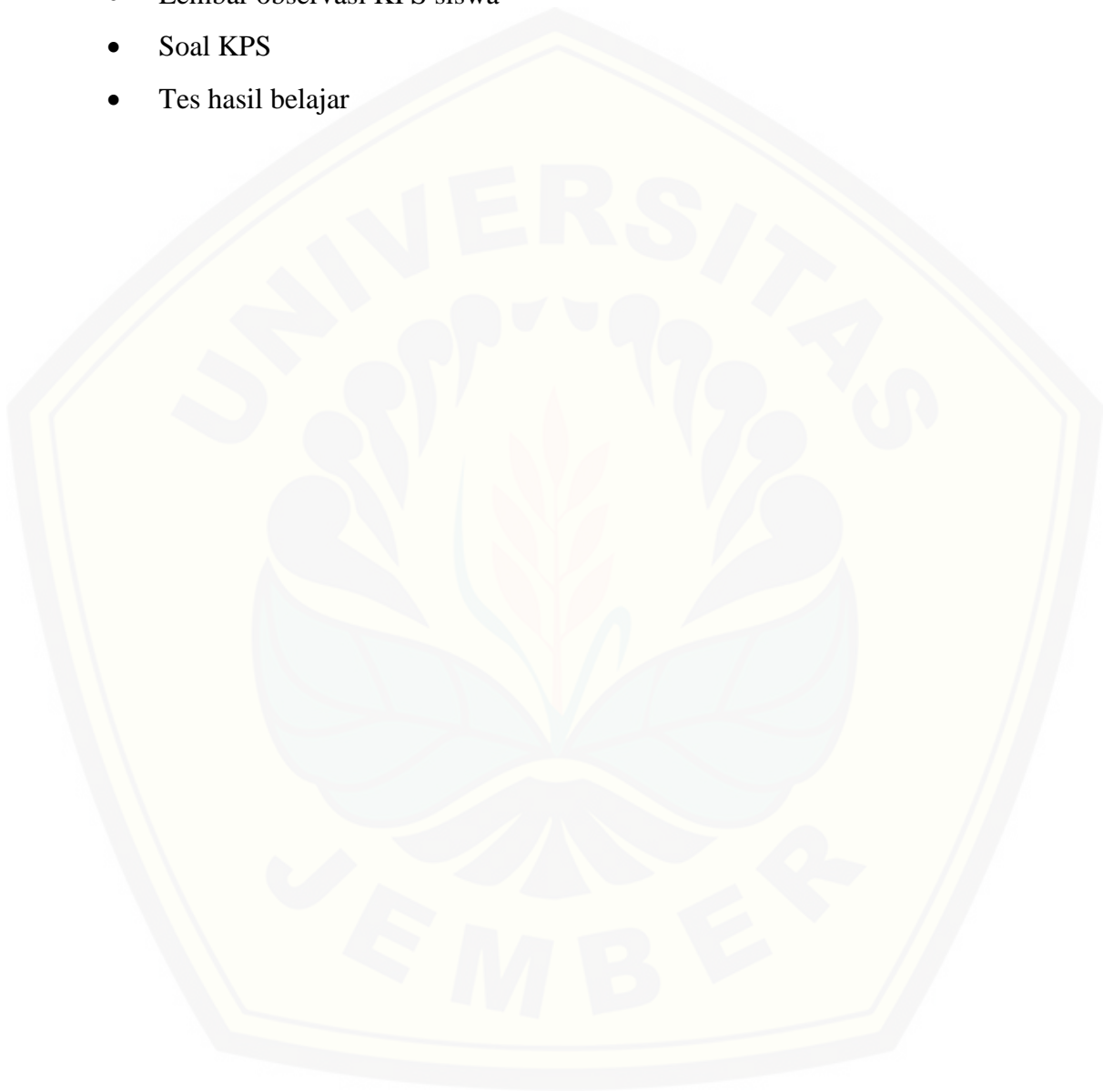
Tahapan Pembelajaran		Langkah-langkah kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
		Guru	Siswa	
Pendahuluan	Motivasi	<p>Membuka pelajaran dengan salam dan berdoa</p> <p>Menjelaskan manfaat mempelajari Hukum II Newton</p> <p>Menyampaikan tujuan pembelajaran</p>	<p>Menjawab salam guru dan berdoa</p> <p>Memperhatikan penjelasan guru</p>	10 menit

	Apersepsi	Menyajikan gambar benda yang bergerak pada bidang miring dan bertanya “jika sudutnya diperbesar, bagaimana dengan gerak benda?”	Menjawab pertanyaan guru	
Inti	Menyajikan pertanyaan atau masalah	Menyajikan permasalahan mengenai terkait materi apersepsi	Memahami permasalahan yang diberikan oleh guru	30 menit
	Membuat prediksi	Memberikan pertanyaan-pertanyaan yang dapat memancing prediksi siswa	Menjawab pertanyaan-pertanyaan guru yang dapat memancing prediksi siswa	
	Mengumpulkan data	Membimbing siswa untuk menemukan jawaban dari permasalahan	Mengumpulkan data dengan membaca literatur	
	Meginterpretasikan data	Membimbing siswa dalam melakukan diskusi kelompok Menjelaskan materi mengenai penerapan Hukum 2 Newton	Berdiskusi dalam kelompok Memperhatikan penjelasan guru	
	Membuat kesimpulan	Membimbing siswa membuat kesimpulan mengenai Hukum II Newton yang telah dipelajari	Membuat kesimpulan mengenai Hukum II Newton	
Penutup		Mengakhiri	Memperhatikan	5 menit

		pembelajaran	guru	
--	--	--------------	------	--

I. Penilaian Pembelajaran

- Lembar observasi KPS siswa
- Soal KPS
- Tes hasil belajar



Lampiran S. RPP 3 Kelas Kontrol**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Satuan pendidikan : SMA

Materi pelajaran : Fisika

Kelas/semester : X IPA 5/2

Materi pokok : Hukum Newton

Alokasi waktu : 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti :

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

B. Kompetensi Dasar

- 1.3 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- 2.2 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif; dan peduli terhadap lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.

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

4.1 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisisnya

C. Indikator

3.1.1 Menganalisis ciri-ciri Hukum III Newton

3.1.2 Mendeteksi contoh pengaplikasian Hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari

4.1.1 Melakukan percobaan terkait dengan Hukum III Newton

D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menganalisis ciri-ciri Hukum III Newton melalui percobaan dengan baik dan benar
2. Siswa dapat mendeteksi contoh pengaplikasian Hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari dengan baik
3. Siswa dapat melakukan percobaan terkait dengan Hukum III Newton dengan baik dan benar

E. Materi Ajar

Fakta

Gambar/kaki orang yang sedang berjalan



Konsep

-Gaya

Gaya adalah tarikan atau dorongan pada benda serta merupakan besaran vektor yang memiliki besar dan arah.

Prinsip

-Hukum III Newton

Menurut Newton "apabila sebuah benda diberi gaya maka benda tersebut akan memberikan gaya yang sama sebagai balasan dimana gaya balasan tersebut sama besar dengan gaya yang diterima tetapi arahnya berlawanan". *Hukum III Newton* juga disebut hukum aksi reaksi.

Hukum ketiga Newton dirumuskan :

$$\vec{F}_{A \text{ pada } B} = -\vec{F}_{B \text{ pada } A}$$

Aplikasi Hukum 3 Newton

1. Tangan terasa sakit memukul tembok

Kita memberikan gaya pada tembok sebagai aksi, dan tembok akan memberikan gaya yang sama tetapi arahnya berlawanan sebagai reaksi. Gaya reaksi inilah yang menyebabkan tangan terasa sakit.

2. Berjalan diatas lantai

Ketika berjalan, kaki memberikan gaya dorong terhadap lantai sebagai aksi yang arahnya ke belakang sehingga lantai akan memberikan gaya dorong ke depan kepada kaki sebagai reaksi.

3. Berenang

Saat berenang kaki dan tangan memberikan gaya dorong kebelakang kepada air sebagai aksi dan air akan memberikan gaya dorong kedepan sebagai reaksi.

Percobaan

Percobaan Hukum III Newton

F. Metode Pembelajaran

Pendekatan : *Scientific Inquiry*

Model : Inkuiri Terbimbing

Metode : Percobaan, Diskusi, Ceramah.

G. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

Media Cetak : Buku teks Fisika kelas X jilid 2. LKS

Alat-alat tulis

Power point

Alat dan bahan percobaan : 2 buah pegas

H. Kegiatan Pembelajaran

Tahapan Pembelajaran		Langkah-langkah kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
		Guru	Siswa	
Pendahuluan		Menyampaikan tujuan pembelajaran terkait dengan percobaan yang akan dilakukan	Memperhatikan penjelasan guru	15 menit
		Meminta siswa untuk duduk sesuai kelompoknya dan membagikan LKS	Bergabung dengan kelompoknya dan menerima LKS	
Inti	Menyajikan pertanyaan atau masalah	Menyajikan permasalahan mengenai Hukum III Newton sesuai yang terdapat pada LKS	Memahami permasalahan yang diberikan pada LKS	45 menit
	Membuat prediksi	Menyajikan pertanyaan yang dapat memancing hipotesis sesuai pada LKS	Menjawab pertanyaan yang memancing siswa membuat prediksi	
	Merancang percobaan	Menyediakan alat dan bahan percobaan	Mengambil alat dan bahan	
		Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menentukan langkah percobaan	Menentukan langkah percobaan	
	Melakukan	Membimbing	Melakukan	

	percobaan	siswa melakukan percobaan Hukum II Newton	percobaan	
	Mengumpulkan dan menganalisa data	Membimbing siswa dalam melakukan diskusi kelompok Meminta siswa untuk mempresentasikan hasil percobaan Mengklarifikasi hasil percobaan siswa dengan menahkan penjelasan	Berdiskusi dalam kelompok Presentasi Memperhatikan penjelasan guru	
	Membuat kesimpulan	Membimbing siswa membuat kesimpulan mengenai percobaan Hukum III Newton	Membuat kesimpulan mengenai percobaan Hukum III Newton	
Penutup		Memberikan penjelasan sekilas mengenai hukum 3 newton (bunyi hukum 3 newton dan rumusnya) Menginformasikan kepada siswa mengenai materi selanjutnya	Memperhatikan penjelasan guru Memperhatikan informasi guru	30 menit

Lampiran T. Data Hasil Tes KPS Dasar Kelas Eksperimen

NO	PREDIKSI	KLASIFIKASI	OBSERVASI	KOMUNIKASI
1	4	4	1	2
2	2	4	2	3
3	2	4	2	4
4	3	3	3	3
5	4	4	2	2
6	4	4	3	4
7	4	4	4	4
8	4	3	1	4
9	3	3	3	3
10	3	3	1	3
11	4	4	3	2
12	4	4	2	1
13	4	3	2	4
14	3	3	1	3
15	4	4	2	4
16	4	3	2	4
17	4	3	3	3
18	4	3	2	4
19	2	3	2	4
20	3	3	3	3
21	4	3	1	4
22	3	3	3	3
23	4	4	4	4
24	2	3	2	4
25	4	3	2	4
RATA"	3,44	3,4	2,24	3,32
PERSENTASE	86	85	56	83
Persentase rata-rata			75,5	

Lampiran U. Data Hasil Tes KPS Dasar Kelas Kontrol

NO	PREDIKSI	KLASIFIKASI	OBSERVASI	KOMUNIKASI
1	3	4	3	3
2	4	3	2	3
3	3	3	4	3
4	4	3	2	3
5	3	3	1	1
6	4	3	4	4
7	4	3	3	3
8	2	3	3	1
9	4		2	4
10	4	4	3	4
11	4	3	3	4
12	3	4	2	3
13	4	3	2	4
14	3	3	1	1
15	1	2	2	3
16	3	4	3	3
17	4	3	4	4
18	3	4	4	3
19	3	3	3	3
20	4	4	4	4
21	3	4	4	3
22	3	3	1	1
23	4	3	1	3
24	3	3	4	4
25	1	3	3	4
26	4	3	3	3
27	4	3	1	3
28	1	3	3	1
29	4	4	3	4
30	1	3	3	3
31	4	3	3	4
32	1	3	1	1
33	4	3	4	4
34	3	3	3	4
RATA"	3,1470588 2	3,212121212	2,705882353	3,029411765
PERSENTASE	78,676470 6	80,3030303	67,64705882	75,73529412
Persentase rata-rata			77,5	

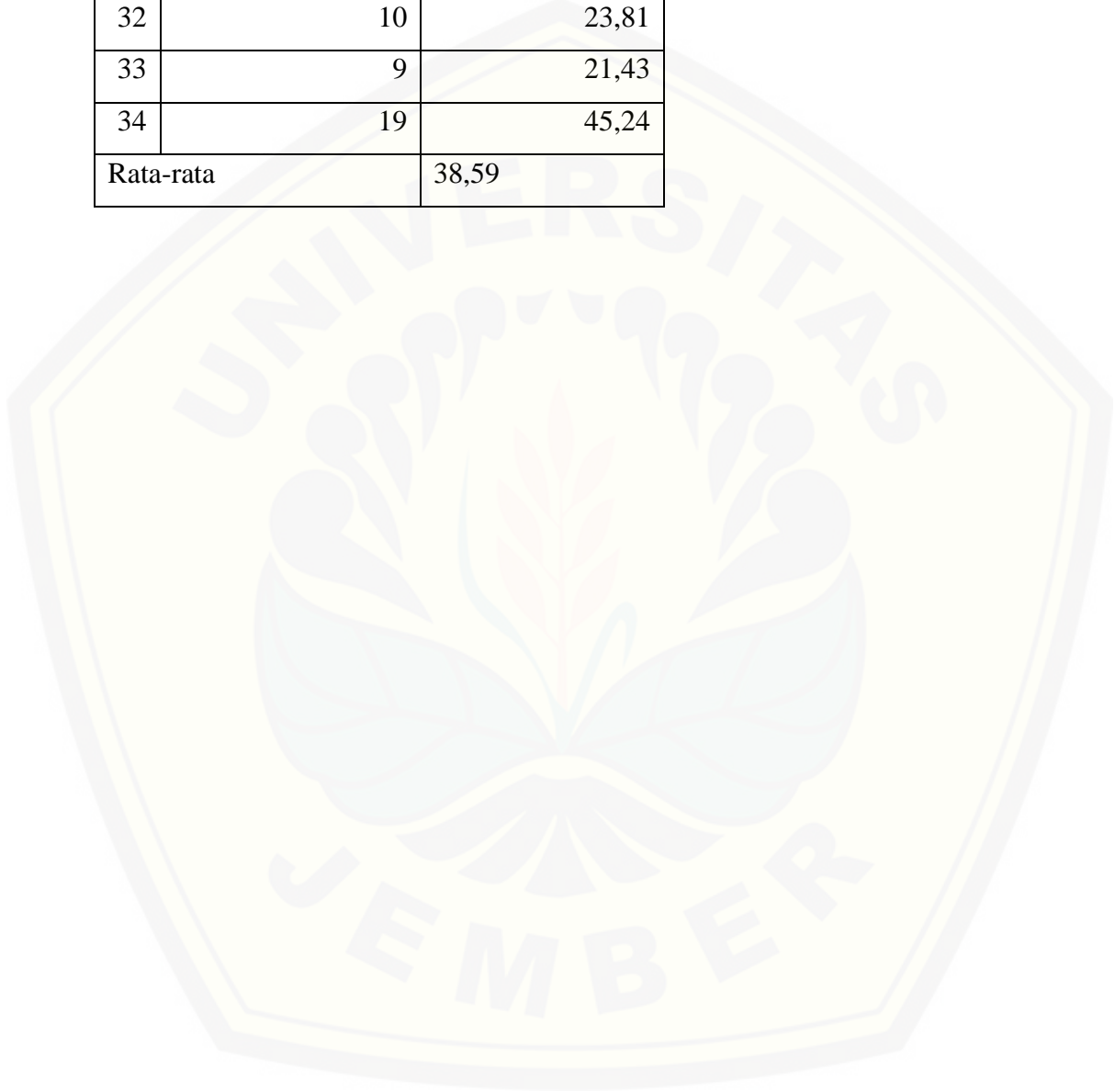
Lampiran V. Data Tes Hasil Belajar Hukum Newton Kelas Eksperimen

No	Skor hasil belajar	Nilai hasil belajar
1	19	45,24
2	31	73,81
3	31	73,81
4	28	66,67
5	35	83,33
6	36	85,71
7	38	90,48
8	33	78,57
9	23	54,76
10	26	61,90
11	15	35,71
12	28	66,67
13	27	64,29
14	28	66,67
15	35	83,33
16	30	71,43
17	31	73,81
18	32	76,19
19	37	88,10
20	29	69,05
21	36	85,71
22	28	66,67
23	28	66,67
24	30	71,43
25	30	71,43
Rata-rata		70,86

Lampiran W. Data Tes Hasil Belajar Kelas Kontrol

No	Skor hasil belajar	Nilai hasil belajar
1	14	33,33
2	19	45,24
3	4	9,52
4	18	42,86
5	7	16,67
6	26	61,90
7	16	38,10
8	17	40,48
9	20	47,62
10	24	57,14
11	13	30,95
12	16	38,10
13	17	40,48
14	6	14,29
15	17	40,48
16	13	30,95
17	29	69,05
18	7	16,67
19	25	59,52
20	22	52,38
21	12	28,57
22	13	30,95
23	13	30,95
24	15	35,71
25	20	47,62
26	25	59,52
27	6	14,29

28	20	47,62
29	25	59,52
30	14	33,33
31	20	47,62
32	10	23,81
33	9	21,43
34	19	45,24
Rata-rata		38,59



Lampiran X. Dokumentasi Penelitian

Gambar 1. Observer melakukan observasi dan menilai dengan menggunakan lembar observasi keterampilan proses sains (KPS) dasar



Gambar 2. Suasana tes KPS dasar dan hasil belajar siswa



Gambar 3. Siswa sedang melakukan percobaan Hukum 2 Newton



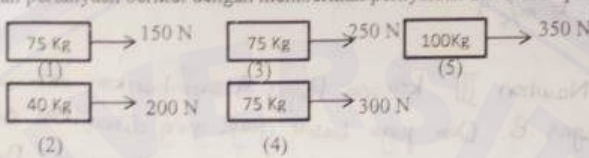
Gambar 4. Siswa melakukan diskusi mengenai percobaan dalam kelompok

Lampiran Y. Hasil Jawaban Siswa Pada Soal KPS

16


Nama/No Absen : Durratul Sayyidah Adilah / 11
 Hari/Tanggal : Jumat / 9 Februari 2018
 Kelas : X IPA 6

Jawablah pertanyaan berikut dengan memberikan pernyataan dan alasan/penjelasan!


1. 

Dari kelima benda diatas, manakah yang percepatannya paling besar?

2. Berdasarkan percobaan seperti gambar diatas, Hukum Newton berapakah yang berlaku? serta berikan penjelasan mengapa tergolong Hukum Newton tersebut!



3. Perhatikan gambar sistem benda diatas!
 Jika posisi benda m_1 dan m_2 ditukar dan koefisien geseknya diabaikan, apa yang akan terjadi pada percepatan benda m_2 ?



4. Tiga gaya yang masing-masing besarnya $F_1 = 22 \text{ N}$, $F_2 = 18 \text{ N}$, dan $F_3 = 40 \text{ N}$ dikerjakan pada balok kayu. Gaya-gaya yang bekerja pada balok, yang memenuhi hukum I Newton ditunjukkan oleh gambar....

(1) $a = \frac{F}{m}$
 $a = \frac{150}{75}$
 $a = 2 \text{ m/s}^2$

(2) $a = \frac{200}{40}$
 $a = 5 \text{ m/s}^2$

(3) $a = \frac{250}{75}$
 $a = 3,3 \text{ m/s}^2$

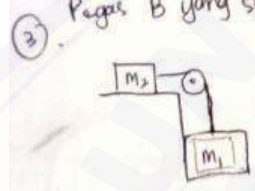
(4) $a = \frac{300}{75}$
 $a = 4 \text{ m/s}^2$

(5) $a = \frac{350}{100}$
 $a = 3,5 \text{ m/s}^2$

Jadi percepatan yang paling besar adalah no (2) karena yang di $F = 200 \text{ N}$ dan jadi $a = \frac{F}{m}$ dan peristiwa termasuk hukum Newton II $m = 40 \text{ kg}$

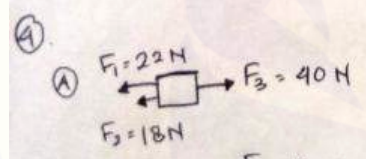
$a = \frac{200}{40} = 5 \text{ m/s}^2$

2) Termasuk hukum Newton III karena Pegas A memberikan aksi sehingga menghasilkan reaksi pada pegas B. Dan juga besar gaya yang dihasilkan sama tetapi arah yang dihasilkan berbeda dengan rumus $F_{aksi} = -F_{reaksi}$. Dan Pegas A dan Pegas B yang saling tarik menarik antara kedua benda yang sama.



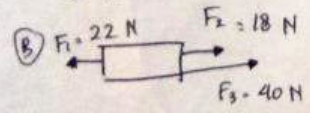
Jadi percepatan pada massa 2 diperbesar atau cepat karena sesuai dengan rumus; dan juga percepatan dipengaruhi oleh massa dan juga gaya berat.

$a = w$ $a = \frac{W}{(m_1 + m_2)}$

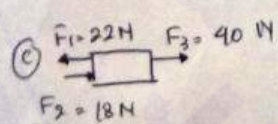


A) $= F_1 + F_2 - F_3$
 $= 22 + 18 - 40$
 $= 0 \text{ N}$

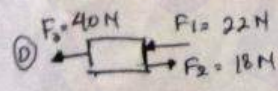
Jadi gaya yang termasuk Newton I adalah A karena HK Newton I $\Sigma F = 0$.



B) $= F_2 + F_3 - F_1$
 $= 18 + 40 - 22$
 $= 36 \text{ N}$



C) $= F_2 + F_3 - F_1$
 $= 18 + 40 - 22$
 $= 36 \text{ N}$



D) $= F_3 + F_1 - F_2$
 $= 40 + 22 - 18$
 $= 44 \text{ N}$

38

Nama/No. Absen : Durratul Sayyidah A / 11

Hari/ Tanggal : Jumat / 2 Februari 2018

Kelas : X IPA 6

Jawablah pertanyaan berikut dengan benar!



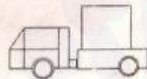
Diket :
 $m_a = 2 \text{ kg}$
 $m_b = 3 \text{ kg}$

Ditanya : a katrol ? 7

Jawab : $a = \frac{g(m_b - m_a)}{(m_b + m_a)}$
 $a = \frac{10(3 - 2)}{5}$
 $a = \frac{10}{5}$

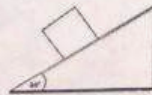
$a = 2 \text{ m/s}^2$
 Jadi percepatan katrol $a = 2 \text{ m/s}^2$

- Perhatikan gambar katrol diatas. Jika $m_a = 2 \text{ kg}$ dan $m_b = 3 \text{ kg}$. Tentukan percepatan katrol!
- Sebuah truk bak terbuka membawa lemari seperti gambar dibawah



Koefisien gesekan statis antara kotak dan papan truk adalah 0,7. Percepatan maksimum truk yang diperbolehkan agar lemari tidak meluncur terhadap lantai truk adalah... m/s^2 ($g=10 \text{ m/s}^2$)

- Benda bermassa 4 Kg terletak pada bidang miring seperti tampak pada gambar berikut ($\theta = 30^\circ$):



Jika koefisien gesekan statis antara balok dan bidang miring adalah $\frac{1}{5} \sqrt{3}$ dan $g=10 \text{ m/s}^2$, maka resultan gaya yang meluncurkan benda adalah...

- Sebuah benda meluncur sepanjang bidang miring dengan koefisien gesek kinetiknya 0,3 seperti pada gambar dibawah. Besar gaya gesekan yang dialami benda adalah...



2. Diketahui:
 $\mu_s = 0,7$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$
 Ditanya: amaks ?

Jawab:
 $\sum F = 0$
 $F - \sum F = 0$
 $F = \sum F_{\text{ges}}$
 $m \cdot g = \mu \cdot m \cdot g$
 $a = \mu \cdot g$
 $a = 0,7 \times 10$
 $a = 7 \text{ m/s}^2$

Jadi percepatan maksimum adalah $a = 7 \text{ m/s}^2$

8

3. Diketahui:
 $m = 4 \text{ kg}$
 $\mu_s = \frac{1}{5} \sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{5}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$
 $\theta = 30^\circ$

Ditanya: $\sum F = ?$

Jawab:
 $F = m \cdot g$
 $F = w \cdot \sin 30^\circ - F_{\text{ges}}$
 $F = m \cdot g \left(\frac{1}{2} - \mu \cdot \cos 30^\circ \right)$
 $F = m \cdot g \left(\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{5} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \right)$
 $F = 4 \cdot 10 \left(\frac{1}{2} - \frac{3}{10} \right) \rightarrow F = 40 \left(\frac{10 - 6}{20} \right)$
 $F = 40 \times \frac{4}{20}$
 $F = 8 \text{ N}$

12

4. Diket:
 $\mu_k = 0,3$
 $M = 10 \text{ N}$
 $\theta = 45^\circ$

Ditanya: $\sum F_{\text{ges}} \dots ?$

Jawab:
 $N = F_{\text{ges}}$
 $N = w \cdot \cos 45^\circ$
 $N = 10 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$
 $N = \frac{10\sqrt{2}}{2}$
 $N = 5\sqrt{2}$

$F_{\text{ges}} = \mu \cdot N$
 $F_{\text{ges}} = 0,3 \cdot 5\sqrt{2}$
 $F_{\text{ges}} = 1,5\sqrt{2} \cdot \text{N}$

11

