

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS *INQUIRY*
PADA MATA PELAJARAN FISIKA DI SMA**

TUGAS AKHIR

Diajukan Oleh:

Nurhayati

NIM. 160204069

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Program Studi Pendidikan Fisika



FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN (FTK)

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY

DARUSSALAM-BANDA ACEH

2020 M/1442 H

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK PENUNTUN
BELAJAR BERBASIS *INQUIRY* PADA MATA PELAJARAN FISIKA DI
SMA**

TUGAS AKHIR

Diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
sebagai beban studi untuk memperoleh gelar sarjana
dalam Ilmu Pendidikan Fisika

OLEH:

NURHAYATI
NIM. 160204069

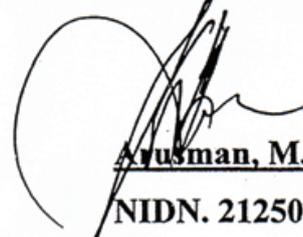
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Fisika

Disetujui oleh:

Pembimbing I


Mulyadi Abdul Wahid, M.Sc
NIP. 198011152004031001

Pembimbing II


Arusman, M.Pd
NIDN. 2125058503

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS
INQUIRY PADA MATA PELAJARAN FISIKA DI SMA**

TUGAS AKHIR

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Islam

Pada Hari/Tanggal :

Selasa

25 Agustus 2020
6 Muharam 1442 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

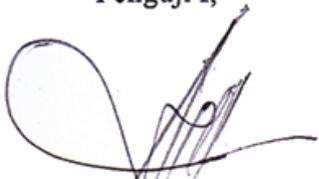
Sekretaris,


Mulyadi Abdul Wahid, M. Sc.
NIP. 198011152004031001


M Saidi Ari Jivul, S. Pd.

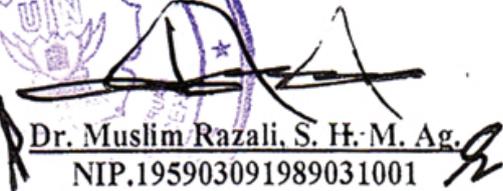
Penguji I,

Penguji II,


Arusman, M. Pd.
NIDN. 2125058503


Dr. Mursal, M. Si.
NIP. 197012201997021001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh


Dr. Muslim Razali, S. H. M. Ag.
NIP.195903091989031001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurhayati
NIM : 160204069
Fakultas/ Prodi : Tarbiyah dan Keguruan /Pendidikan Fisika
Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis
Inkuiri Pada Mata Pelajaran Fisika di SMA

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain dan mampu mempertanggung jawabkan atas karya ini.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu mempertanggung jawabkan atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya

Banda Aceh, 24 Agustus 2020

Yang

Nurhayati

Nurl.



ABSTRAK

Nama : Nurhayati
NIM : 160204069
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan
Fisika Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Inkuiri Pada Mata Pelajaran Fisika di SMA
Tanggal Sidang : 25 Agustus 2020
Tebal Skripsi : 58 Halaman
Pembimbing I : Mulyadi Abdul Wahid, M.Sc
Pembimbing II : Arusman, M.Pd
Kata Kunci : LKPD, Inkuiri, LKPD berbasis Inkuiri, Dinamika dan Hukum Newton

Penelitian ini di latar belakang oleh belum adanya bahan ajar khusus yang mengintegrasikan LKPD berbasis Inkuiri, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) desain penyusunan LKPD, (2) kualitas LKPD dan (3) respon siswa terhadap bahan ajar fisika berbasis Inkuiri pada materi Dinamika dan Hukum Newton di SMA/MA. Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R&D) yang mengacu pada model ADDIE dan dibatasi tidak menggunakan langkah penerapan. Langkah penelitian dan pengembangan tersebut yaitu analisis dengan langkah studi pendahuluan, desain produk, pengembangan produk dan evaluasi produk. Instrumen penelitian berupa lembar validasi dengan empat kategori disusun dalam bentuk checklist. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Desain penyusunan LKPD berbasis Inkuiri di SMA/MA berada pada kategori layak (70%), (2) Kualitas LKPD berbasis Inkuiri pada SMA/MA yang di nilai oleh ahli substansi materi berada pada kategori sangat layak (89,16%). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa bahan ajar dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik. Demikian juga shalawat dan salam kami curahkan kepada Rasulullah SAW, keluarga dan sahabat beliau sekalian yang telah mengarahkan kita kejalan yang benar. Berbagai pengarahan, bimbingan dan bantuan dari banyak pihak telah penulis dapatkan dalam proses penulisan laporan ini. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ungkapan terima kasih kepada Bapak Mulyadi Abdul Wahid, M.Sc sebagai pembimbing I dan Bapak Arusman, M.Pd, sebagai pembimbing II. Motivasi dan bimbingan secara ikhlas dan sungguh-sungguh telah diberikan sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik.

Meskipun penulisan laporan ini telah dilakukan, namun dengan rendah hati penulis mengharapkan kritik dan saran baik dari segi isi maupun penulisan, demi kesempurnaan penulisan dimasa yang akan datang. Akhir kata, hanya kepada Allah-lah segala sesuatu urusan kita serahkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat, khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca agar dapat menambah ilmu pengetahuan kita.

Banda Aceh, 14 Agustus 2020

Penulis,

Nurhayati

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Definisi Oprasional.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Lembar Kerja Peserta Didik	8
B. Inkuiri (<i>Iquiry</i>).....	13
C. Lembar Kerja Peserta Didik dan Inkuiri.....	19
D. Teori Belajar.....	20
E. Materi Pembelajaran.....	22
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian	29
B. Langkah-langkah Penelitian	30
C. Teknik Pengumpulan Data	33
D. Teknik Analisis Data	33

BAB IV HASIL PENELITIAN

A. Bentuk Pengembangan LKPD.....	37
B. Kelayakan Produk LKPD	43
C. Pembahasan	48

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	52
B. Saran	52

DAFTAR PUSTAKA	54
-----------------------------	-----------



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kegiatan belajar mengajar merupakan bagian dari kegiatan yang paling pokok dalam proses pendidikan di sekolah. Pada kegiatan pembelajaran, terdapat dua hal yang menentukan keberhasilan yaitu pengaturan proses belajar mengajar, dan pengajaran itu sendiri. Keduanya saling ketergantungan satu sama lain, sehingga dapat menciptakan suasana belajar yang memungkinkan peserta didik untuk belajar.¹ Maka dapat disimpulkan bahwa kegiatan belajar mengajar sangat diperlukan dalam proses pendidikan terutama sekali dalam lingkungan sekolah. Jika kualitas pembelajaran bisa ditingkatkan maka pendidikan yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia akan tercapai.

Fisika adalah cabang ilmu pengetahuan alam (IPA) yang mempelajari tentang berbagai fenomena alam serta interaksi benda-benda di alam tersebut secara fisik dan mencoba merumuskannya secara matematis sehingga dapat dimengerti secara pasti oleh manusia. Pembelajaran dan penegasan dalam fisika tidak cukup dengan membaca saja, melainkan siswa harus menguasai konsep-konsep dan terlibat aktif dalam proses pembelajaran baik pembelajaran klasikal maupun dalam kegiatan praktikum langsung.² Kegiatan praktikum membutuhkan sumber belajar yang

¹ Irwandani dan Sani Rofiah, *Pengaruh Model Pembelajaran Generatif Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Pokok Bahasan Bunyi Peserta Didik Mts Al-Hikmah Bandar Lampung*, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, (Lampung: Program Studi Pendidikan Fisika, FTK IAIN Raden Intan Lampung, 2015), h. 1.

² Nur Maulida, Rin Agustia, dkk. *Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum IPA Berbasis Model Pembelajaran POE (Predict Observe Explain) Pada Materi Usaha dan Energi*. *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*. Vol. 3.No. 1, 2018. h.14-15

menunjang keterlaksanaannya proses pembelajaran. Sumber belajar yang digunakan dapat berupa buku pelajaran, modul, maupun Lembar Kerja Peserta Didik yang disediakan oleh sekolah.

Berdasarkan observasi yang dilakukan di lapangan, maka diperoleh data bahwa lemahnya proses pembelajaran dan ditambah salah satu pelajaran dalam pendidikan yaitu ilmu fisika bahan ajar yang di gunakan di sekolah tersebut berupa buku cetak dan LKS biasa dimana terdapat banyak konsep fisika abstrak yang mesti diserap peserta didik dengan waktu terbatas membuat pembelajaran fisika menjadi sulit untuk dipahami dan membuat peserta didik cenderung belajar dengan menghafal sehingga membuat peserta didik gagal dalam belajar fisika.

Salah satu faktornya di sebabkan karena sistem pembelajaran yang diterapkan oleh guru cenderung menuntut peserta didik untuk mengerti dan memahami materi-materi dalam pembelajaran fisika tanpa memperhatikan bagaimana agar siswa senang belajar fisika. Agar materi fisika menjadi lebih mudah dipahami dan lebih menarik maka guru dapat memperbaiki metode pembelajaran sehingga dapat tercapai dengan baik kompetensi belajar yang diharapkan hingga dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran di kelas.

Salah satu bahan ajar yang dibutuhkan yaitu Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD merupakan lembaran-lembaran yang digunakan peserta didik sebagai pedoman dalam proses pembelajaran, serta berisi tugas yang dikerjakan oleh peserta didik baik berupa soal maupun kegiatan yang dilakukan peserta didik. LKPD juga dapat didefinisikan sebagai perangkat pembelajaran yang berisi panduan bagi peserta didik untuk melakukan kegiatan secara terprogram.

Penggunaan LKPD saat ini sebagai bagian penting dalam mengelola pembelajaran bukan hal yang baru lagi. Menurut pengamatan penulis Lembar Kerja yang terdapat saat ini lebih menfokuskan pada percobaan. Sementara itu, dibutuhkan alternatif lain selain percobaan yang dapat mengakomodasi pengetahuan siswa secara visual untuk menguatkan dalam menguasai konsep fisika.³

Beberapa peneliti telah melakukan penelitian yang berkaitan dengan pengembangan bahan ajar berbasis *inquiry*, diantaranya Agil Lepiyanto dan Dasrieny Pratiwi yang menyatakan bahwa, hasil pengembangan bahan ajar sudah sesuai dengan pembelajaran *inquiry* terintegrasi hal ini terlihat ketika siswa menyusun rumusan masalah, membuat hipotesis, mengumpulkan data hasil pengamatan, membuat analisis dan pembahasan, serta membuat kesimpulan, sehingga mendapatkan hasil yang baik.⁴

Perbedaan penelitian yang akan dilakukan dari penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya yaitu waktu dan tempat penelitian, jenis bahan ajar yang akan dikembangkan cara pengembangan bahan ajar berbasis inkuiri yang digunakan, tingkatan sekolah yang dipilih, dan jumlah sampel yang digunakan.

Berdasarkan uraian-uraian tersebut, maka dalam penelitian ini peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Inquiry* Pada Mata Pelajaran Fisika Di Sma”**.

³ Irma Yulia, “Pengembangan LKPD Berbasis *Inquiry* Berbantuan Simulasi Phet untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Gelombang Cahaya di Kelas XI MIPA SMAN 2 Kota Bengkulu”, Jurnal Kumparan Fisika (ISSN 2655-1403). Volume 1 Nomor 3 Tahun 2018.h 65.

⁴Agil Lepiyanto dan Dasrieny Pratiwi, *Pengembangan Bahan Ajar berbasis Inkuiri Terintegrasi Nilai Karakter Peduli Lingkungan Pada Materi Ekosistem*, Jurnal Pendidikan Biolog, (Lampung: Universitas Muhammadiyah Metro, 2015), h. 4.

B. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana *design* Lembar Kerja Peserta Didik pada materi dinamika dan hukum newton berbasis inkuiri?
2. Bagaimana kualitas Lembar Kerja Peserta Didik pada materi dinamika dan hukum newton berbasis Inkuiri menurut penilaian para ahli?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mendesain penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik pada materi dinamika dan hukum newton berbasis Inkuiri.
2. Untuk menguji kualitas produk Lembar Kerja Peserta Didik pada materi dinamika dan hukum newton berbasis Inkuiri menurut penilaian para ahli.

D. Manfaat Penelitian

Dalam pengembangan ini terdapat beberapa manfaat yang dapat diperoleh oleh pihak-pihak yang bersangkutan. diantaranya adalah:

1. Bagi Siswa
 - a. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ini dapat digunakan sebagai alternatif bahan pembelajaran.
 - b. Siswa akan mudah memahami isi materi pada mata pelajaran Fisika.

2. Bagi Guru

- a. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang telah dikembangkan diharapkan dapat membantu guru dalam pembelajaran Fisika di kelas untuk menarik minat belajar siswa.
- b. Dapat digunakan sebagai sarana penunjang dalam kegiatan pembelajaran.
- c. Memudahkan guru dalam menyampaikan materi pembelajaran.

3. Bagi Sekolah

Dengan adanya Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ini memacu guru-guru yang ada disekolah tersebut untuk mengembangkan LKPD sebagai sarana pembelajaran bagi peserta didik dalam pengembangan bahan ajar Fisika sesuai kurikulum yang berlaku di sekolah.

4. Bagi penulis, agar dapat memperoleh pengetahuan tentang perkembangan bahan ajar, serta dapat mengoptimalkan pembelajaran Fisika SMA di sekolah.

E. Definisi Operasional

Definisi operasional dimaksudkan untuk menghindari kesalah pahaman dan penafsiran para pembaca, maka perlu menjelaskan beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian ini. Adapun istilah-istilah yang dijelaskan adalah sebagai berikut:

1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LKPD adalah sumber belajar yang dapat dikembangkan oleh pendidik sebagai fasilitator dalam kegiatan pembelajaran. LKPD yang disusun dapat dirancang dan dikembangkan sesuai dengan kondisi dan situasi kegiatan

pembelajaran yang akan dihadapi. LKPD biasanya berupa petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas, dan juga merupakan media pembelajaran karena dapat digunakan secara bersama dengan sumber belajar atau media pembelajaran yang lain.⁵

2. Pengembangan Bahan Ajar LKPD

Proses belajar bersifat individual dan kontekstual, artinya proses belajar terjadi dalam diri peserta didik sesuai dengan perkembangan dan lingkungannya. Peserta didik seharusnya tidak hanya belajar dari pendidik saja, tetapi dapat pula belajar dengan berbagai sumber belajar yang tersedia di lingkungannya⁶. Bahan ajar adalah alat dan media yang memberi peluang kepada peserta didik untuk peserta didik akan memperoleh pengalaman berhubungan dengan fakta-fakta dalam kehidupan. Melalui pengalaman ini peserta didik akan berlatih :

- 1) Menilai dan mengembangkan ide-ide
- 2) Memecahkan persoalan
- 3) Memperoleh keterampilan
- 4) Membina dan mengembangkan kreativitas.⁷

⁵ Eli Rohaeti, dkk., “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Mata Pelajaran Sains Kimia”, (Jurnal FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta Program Studi Pendidikan Kimia), 2009, h. 2.

⁶ Bambang Warsita, *Teknologi Pembelajaran Landasan dan Aplikasinya*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2008), h. 62

⁷ Gede Nurjaya, “Pengembangan Bahan Ajar Metode Pembelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia Berbasis Pembelajaran Kooperatif Jigsaw Untuk Meningkatkan Pemahaman dan Kemampuan Aplikatif Mahasiswa”. (Jurnal Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan Pendidikan Bahasa dan Sastra Fakultas Bahasa dan Seni.), 2012, h 104.

Bahan ajar menurut jenisnya dibedakan menjadi 4 yaitu bahan ajar cetak, bahan ajar dengar (audio), bahan ajar pandang dengar (audio visual), dan bahan ajar interaktif.⁸

Bahan ajar merupakan media yang dapat digunakan kepada peserta didik untuk memperoleh pengalaman belajar. Salah satunya bahan ajar cetak yang sering digunakan yaitu LKPD yang dapat memudahkan dalam belajar.

3. Pengertian *Inquiry*

Inquiry merupakan bagian inti dari kegiatan kontekstual. Penguatan dan keterampilan yang diperoleh siswa diharapkan bukan hasil mengingat seperangkat fakta-fakta, tetapi hasil dari menemukan sendiri. Guru harus selalu merancang kegiatan yang merujuk pada kegiatan menemukan, apapun materi yang diajarkannya. Siklus *inquiry* terdiri dari :

- 1) Observasi (*Observation*)
- 2) Bertanya (*Questioning*)
- 3) Mengajukan dugaan (*Hypbotesis*)
- 4) Pengumpulan data (*Data gathering*)
- 5) Kesimpulan (*Conclussion*)⁹

⁸ Abdul Majid, *Perencanaan Pembelajaran*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2013), Cet. Ke-10. h. 174.

⁹ Trianto, M.Pd, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif- Progresif*, Jakarta: Kencana 2010. h 114-115.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Lembar Kerja Peserta Didik

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) atau yang lebih umum dikenal dengan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) merupakan salah satu dari media pembelajaran yang biasa digunakan dalam proses pembelajaran. Secara umum, LKS merupakan perangkat pembelajaran sebagai pelengkap atau sarana pendukung pelaksanaan Rencana Pembelajaran (RP). Lembar kegiatan siswa berupa informasi maupun soal-soal (pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab oleh siswa).¹⁰ Lembar kegiatan siswa adalah panduan siswa yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. Lembar kegiatan siswa dapat berupa panduan untuk melatih pengembangan aspek kognitif maupun panduan untuk pengembangan semua aspek pembelajaran dalam bentuk panduan eksperimen atau demonstrasi.

1. Pengertian Lembar Kerja Peserta Didik

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan sarana pembelajaran yang dapat digunakan guru dalam meningkatkan keterlibatan atau aktivitas peserta didik dalam proses belajar mengajar. Pada umumnya, LKPD berisi petunjuk praktikum, percobaan yang bisa dilakukan di rumah, materi untuk diskusi, dan

¹⁰ Hamidah, Nur, *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Submateri Konsep Mol*, (Semarang: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang ,2016), h 10.

soal-soal latihan maupun segala bentuk petunjuk yang mampu mengajak peserta didik beraktivitas dalam proses pembelajaran.¹¹

Menurut Trianto Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah panduan peserta didik yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. Lembar kerja peserta didik dapat berupa panduan untuk latihan pengembangan aspek kognitif maupun panduan untuk semua aspek pembelajaran dalam bentuk panduan eksperimen atau demonstrasi.¹² Depdiknas menyatakan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah lembaran oleh peserta didik, yang didalamnya disertai petunjuk dan langkah-langkah kerja untuk menyelesaikan soal-soal berupa teori maupun praktik lembaran berisi pertanyaan - pertanyaan atau soal- soal yang harus dikerjakan.¹³

Berdasarkan definisi dari beberapa pendapat tersebut dapat dikatakan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan lembar kerja berupa panduan peserta didik yang berisi informasi, pertanyaan, perintah dan intruksi dari guru kepada peserta didik untuk melakukan suatu penyelidikan atau kegiatan dan memecahkan masalah dalam bentuk kerja, praktek atau percobaan yang didalamnya dapat mengembangkan semua aspek pembelajaran seperti teori singkat tentang materi, alat dan bahan, prosedur eksperimen, data pengamatan serta pertanyaan dan kesimpulan untuk bahan diskusi . Hal ini berarti melalui LKPD peserta didik dapat melakukan aktivitas sekaligus memperoleh semacam

¹¹ Kurniati, Ninda, *Pengembangan Media Pembelajaran Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbantuan Geogebra Pada Materi Turunan*, (Lampung: Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2018), h 22.

¹² Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu, Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan* , (Jakarta, Bumi Aksara: 2012), h.111.

¹³ Depdiknas, *Panduan Pengembangan Bahan Ajar* (Jakarta: Depdiknas, 2008), h. 13.

ringkasan dari materi yang menjadi dasar aktivitas tersebut dan dikembangkan sesuai dengan kondisi dan situasi kegiatan pembelajaran yang akan dihadapi.

2. Tujuan dan Struktur LKPD

LKPD dibuat agar dapat memudahkan siswa dan guru dalam proses pembelajaran di kelas, membuat siswa lebih aktif dan belajar secara mandiri. Ada empat poin yang menjadi tujuan penyusunan LKPD yaitu:

- 1) Menyajikan bahan ajar yang memudahkan untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan
- 2) Menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan penguasaan siswa terhadap materi yang diberikan
- 3) Melatih kemandirian siswa
- 4) Memudahkan guru dalam memberikan tugas kepada siswa¹⁴

Menurut Depdiknas (2008) “ Secara umum struktur LKPD terdiri dari judul, petunjuk belajar (petunjuk siswa), kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, tugas-tugas dan langkah kerja, dan penelitian. Adapun karakteristik LKS yang baik Rosalina (2014) adalah:

- 1) LKS memiliki soal-soal yang harus dikerjakan siswa, dan kegiatan-kegiatan seperti percobaan yang harus siswa lakukan.
- 2) LKS merupakan bahan ajar cetak
- 3) Materi yang disajikan merupakan rangkuman yang tidak terlalu luas pembahasannya tetapi sudah mencakup apa yang akan dikerjakan atau dilakukan oleh siswa.¹⁵

¹⁴ Prastowo Andi, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*, Yogyakarta:Divya Press. 2012.

- 4) Memiliki komponen-komponen seperti kata pengantar, pendahuluan, daftar isi, dan lain-lain.

3. Manfaat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Adapun manfaat penggunaan LKPD diantaranya :

- a. Memudahkan pendidik dalam mengelola proses belajar
 - b. Membantu pendidik mengarahkan peserta didiknya 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 peserta didik terhadap alam sekitarnya.
- Secara umum
- d. Membantu pendidik memantau keberhasilan peserta didik untuk mencapai sasaran belajar.¹⁶

4. Fungsi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LKPD memiliki beberapa fungsi sebagai berikut:

- a. Sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran pendidik, namun lebih mengaktifkan peserta didik.
- b. Sebagai bahan ajar yang mempermudah peserta didik untuk memahami materi yang diberikan.

¹⁵ Dapdiknas, *Pengembangan Bahan Ajar dan Media*, Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2008.

¹⁶ Arumayanti, Wulan Novi, *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Inkuiri Mata Pelajaran Ipa Kelas V Mi Masyariqul Anwar Bandar Lampung*, (Lampung : Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung 2017) hal 13.

- c. Sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih.
- d. Mempermudah pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik.¹⁷

5. Tujuan Pengembangan LKPD

Pengembangan adalah proses penyusunan yang meliputi tahap analisa situasi awal, tahap penembangan rancangan,tahap penyusunan produk awal, dan tahap penilaian produk. Guru membutuhkan bahan ajar yang sesuai untuk menunjang pembelajaran. Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan adalah LKPD yang dapat memfilitasi peserta didik untuk memperoleh pengalaman dalam melaksanakan tahapan kerja ilmiah.¹⁸

6. Kelebihan dan Kekurangan LKPD

Adapun kelebihan dan kekurangan LKPD antara lain:

- a. Kelebihan
 - 1) Menjadikan peserta didik lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran karena peserta didik memecahkan sendiri permasalahannya dengan berfikir dan menggunakan kemampuannya.
 - 2) Peserta didik lebih memahami pembelajaran karena melakukan praktikum dan percobaan secara langsung untuk memecahkan permasalahan yang ada pada LKPD.
 - 3) Peserta didik bisa memberikan pendapat untuk memecahkan masalahnya sendiri.

¹⁷ Rahmadani, Ayu, *Penggunaan Lembar Kerja Siswa yang dilengkapi Mind Map dalam Pembelajaran Matematika*, (FMIPA UNP), 2012,h.30. (Jurnal On-Line)

¹⁸ Dapdiknas, *Pengembangan Bahan Ajar dan Media*, Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional,2016.

b. Kekurangan

- 1) Jika petunjuk penggunaan LKPD kurang sesuai, maka peserta didik akan kesulitan menggunakan LKPD tersebut.
- 2) Pembuktian secara langsung dengan melakukan praktikum dan percobaan membutuhkan alat-alat yang memadai dan waktu yang panjang.¹⁹

B. Inkuiri (*Iquiry*)

Model pembelajaran inkuiri merupakan salah satu model yang dapat mendorong siswa untuk aktif dalam pembelajaran. Kunandar (2010: 371) menyatakan bahwa pembelajaran inquiry adalah kegiatan pembelajaran di mana siswa didorong untuk belajar melalui keterlibatan aktif mereka sendiri dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip, dan guru mendorong siswa untuk memiliki pengalaman dan melakukan percobaan yang memungkinkan siswa menemukan prinsip-prinsip untuk diri mereka sendiri.

Lebih lanjut, Wina (2006:196) menyatakan bahwa strategi pembelajaran inquiry adalah rangkaian kegiatan pembelajaran yang menemakan pada proses berpikir secara kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan.

Berdasarkan pendapat ahli yang dikemukakan di atas, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran inkuiri adalah rangkaian kegiatan pembelajaran yang

¹⁹ Yanuar Sinatra, *Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis inkuiri pokok bahasan energy dan perubahannya*, h. 6

menekankan pada keaktifan siswa untuk memiliki pengalaman belajar dalam menemukan konsep-konsep materi berdasarkan masalah yang diajukan.²⁰

1. Pengertian Inkuiri

Inkuiri merupakan bagian inti dari kegiatan pembelajaran berbasis kontekstual. Pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh siswa diharapkan bukan hasil mengingat seperangkat fakta-fakta, tetapi hasil dari menemukan sendiri. Guru harus selalu merancang kegiatan yang merujuk pada kegiatan menemukan, apapun materi yang diajarkannya. Siklus inkuiri terdiri dari:

- 1) Observasi (*Observation*)
- 2) Bertanya (*Questioning*)
- 3) Mengajukan dugaan (*Hypothesis*)
- 4) Pengumpulan data (*Data gathering*)
- 5) Kesimpulan (*Conclusion*)²¹

Kata kunci dari strategi inkuiri adalah siswa menemukan sendiri, adapun langkah-langkah kegiatan menemukan sendiri adalah:

- 1) Merumuskan masalah dalam mata pelajaran apapun
- 2) Mengamati atau melakukan observasi
- 3) Menganalisis dan menyajikan hasil dalam tulisan, gambar, laporan, bagan, dan karya ilmiah lainnya.
- 4) Mengkomunikasikan atau menyajikan hasil karya pada pembaca, teman sekelas, guru, atau audience lainnya.

²⁰ Shoimin, Aris, *Model Pembelajaran Inovatif Dalam Kurikulum 2013*, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2014. h 84-85.

²¹ Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif- Progresif*, Jakarta: Kencana 2010. h 114-115.

2. Pendekatan Inkuiri Model Personal

Proses pembelajaran harus dipandang sebagai stimulus yang dapat menantang siswa untuk melakukan kegiatan belajar. Peranan guru lebih banyak menetapkan diri sebagai pembimbing atau pemimpin belajar dan fasilitator belajar. Dengan demikian, siswa lebih banyak melakukan kegiatan sendiri atau dalam bentuk kelompok memecahkan permasalahan dengan bimbingan guru. Pendekatan inkuiri merupakan pendekatan mengajar yang berusaha meletakkan dasar dan mengembangkan cara berfikir ilmiah, pendekatan ini menepatkan siswa lebih banyak belajar sendiri, mengembangkan kekreatifan dalam memecahkan masalah. Siswa betul-betul ditempatkan sebagai subjek yang belajar. Peranan guru dalam pendekatan inkuiri adalah pembimbingan belajar dan fasilitator belajar.

Pendekatan inkuiri dapat dilaksanakan apabila dipenuhi syarat-syarat berikut :

- 1) Guru harus terampil memilih persoalan yang relevan untuk diajukan kepada kelas (persoalan bersumber dari bahan pelajaran yang menantang siswa atau problematik) dan sesuai dengan daya nalar siswa
- 2) Guru harus terampil menumbuhkan motivasi belajar siswa dan menciptakan situasi belajar yang menyenangkan
- 3) Adanya fasilitas dan sumber belajar yang cukup
- 4) Adanya kebebasan siswa untuk berpendapat, berkarya, berdiskusi
- 5) Partisipasi setiap siswa dalam setiap kegiatan belajar
- 6) Guru tidak banyak campurtangan dan intervensi terhadap kegiatan siswa

Pendekatan inkuiri atau *discovery* dalam pembelajaran dapat lebih membiasakan kepada anak untuk membuktikan sesuatu mengenai materi pembelajaran yang sudah dipelajari. Membuktikan dengan melakukan penyelidikan sendiri oleh siswa dibimbing oleh guru, menyelidiki itu dilakukan oleh para siswa baik dilapangan seperti laboratorium, situs purbakala, hewan yang bekeliaran sesuai mata ajar yang dipelajari disekolah. Setelah diselidiki melalui tempat-tempat tersebut kemudian dianalisis oleh para siswa bersa guru menggunakan buku-buku referensi, ensiklopedia, kamus dan lainnya yang berkaitan dengan materi tersebut. Dengan menggunakan pendekatab inkuiri dan discoveri ini pengamatan kognitif siswa lebih terarah dan dalam kehidupan sehari-hari dapat diaplikasikan secara motorik.²²

3. Langkah-Langkah Pembelajaran inkuiri

Proses pembelajaran dengan menggunakan strategi inkuiri dapat mengikuti langkah-langkah berikut:

a) Orientasi

Orientasi adalah langkah untuk membina suasana atau iklim pembelajaran yang responsif. Pada langkah ini guru mengondisikan agar siswa siap melaksanakan proses pembelajaran. Guru merangsang dan mengajak siswa untuk berpikir memecahkan masalah. Langkah orientasi merupakan langkah yang sangat penting. Keberhasilan model inkuiri sangat tergantung pada kemauan siswa untuk beraktivitas menggunakan kemampuannya dalam memecahkan masalah tanpa

²² Sagala, Syaiful, *Konsep dan Makna Pembelajaran: Untuk membantu memecahkan problematika belajar dan mengajar*, Bandung: Alfabet, 2017. hal 89.

kemauan dan kemampuan itu tidak mungkin proses pembelajaran akan berjalan dengan lancar.²³

b) Merumuskan Masalah

Merumuskan masalah merupakan langkah membawa siswa pada suatu persoalan yang mengandung teka-teki. Dikatakan teka-teki dalam rumusan masalah yang ingin dikaji disebabkan masalah itu tentu ada jawabannya, dan siswa didorong untuk mencari jawaban yang tepat. Dengan demikian, teka-teki yang menjadi masalah dalam berinkuiri adalah teka-teki yang mengandung konsep yang jelas yang harus dicari dan ditemukan. Ini penting dalam pembelajaran inkuiri.²⁴

c) Merumuskan Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara dari suatu permasalahan yang sedang dikaji. Sebagai jawaban sementara, hipotesis perlu diuji kebenarannya. Kemampuan atau potensi individu untuk berpikir pada dasarnya sudah dimiliki sejak individu itu lahir. Potensi berpikir itu dimulai dari kemampuan setiap individu untuk menebak atau mengira-ngira (berhipotesis) dari suatu permasalahan. Manakala individu dapat membuktikan tebakannya, maka ia akan sampai pada posisi yang bisa mendorong untuk berpikir lebih lanjut. Oleh sebab itu, potensi untuk mengembangkan kemampuan menebak pada setiap individu harus dibina.

²³ Maya Sartika, *Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Zat Dan Wujudnya Di Kelas VII MTsS Muhammadiyah Banda Aceh*, (Banda Aceh: Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry, 2012), h. 22

²⁴ Maya Sartika, *Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri.....*, h. 23

d) Mengumpulkan Data

Mengumpulkan data adalah aktivitas menjangkau informasi yang dibutuhkan untuk menguji hipotesis yang diajukan. Proses pengumpulan data bukan hanya memerlukan motivasi yang kuat dalam belajar, akan tetapi juga membutuhkan ketekunan dan kemampuan menggunakan potensi berpikirnya. Oleh sebab itu, tugas dan peran guru dalam tahapan ini adalah mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang dapat mendorong siswa untuk berpikir mencari informasi yang dibutuhkan.²⁵

e) Menguji Hipotesis

Menguji hipotesis adalah proses menentukan jawaban yang dianggap diterima sesuai dengan data atau informasi yang diperoleh berdasarkan pengumpulan data. Yang terpenting dalam menguji hipotesis adalah mencari tingkat keyakinan siswa atas jawaban yang diberikan. Di samping itu, menguji hipotesis juga berarti mengembangkan kemampuan berpikir rasional. Artinya, kebenaran jawaban yang diberikan bukan hanya berdasarkan argumentasi, akan tetapi harus didukung oleh data yang ditemukan dan dapat dipertanggungjawabkan.

f) Merumuskan Kesimpulan

Merumuskan kesimpulan adalah proses mendeskripsikan temuan yang diperoleh berdasarkan hasil pengujian hipotesis. Merumuskan kesimpulan merupakan gong-nya dalam proses pembelajaran. Sering terjadi, oleh karena banyaknya data yang diperoleh, menyebabkan kesimpulan yang di rumuskan tidak

²⁵ Maya Sartika, *Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri.....*, h. 23

fokus terhadap masalah yang hendak dipecahkan. Karena itu, untuk mencapai kesimpulan yang akurat sebaiknya guru mampu menunjukkan pada siswa data mana yang relevan.²⁶

C. Lembar Kerja Peserta Didik dan Inkuiri

Media pembelajaran adalah seluruh alat dan bahan yang dapat dipakai untuk mencapai tujuan pendidikan. Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) adalah salah satu media yang digunakan untuk mengoptimalkan keterlibatan atau aktivitas peserta didik dalam pembelajaran (Darmodjo dan Kaligis, 1993).

Menurut Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas (2008), LKPD akan memberikan manfaat bagi guru dan peserta didik. Guru akan memiliki bahan ajar yang siap digunakan, sedangkan peserta didik akan mendapatkan pengalaman belajar mandiri dan belajar memahami tugas tertulis yang tertuang dalam LKPD. LKPD sebagai komponen sistem pembelajaran perlu dikembangkan keberadaannya maupun pemanfaatannya dalam pembelajaran. Terutama LKPD yang berlandaskan kurikulum 2013. Untuk membantu peserta didik menggalakkan pengalaman belajar pokok tersebut. LKPD yang digunakan guru sudah berlandaskan kurikulum 2013 namun LKPD tersebut belum sepenuhnya mencerminkan karakter khusus sesuai dengan amanat kurikulum 2013. LKPD kurikulum 2013 yang digunakan tersebut hanya berisi ringkasan materi, petunjuk praktikum, dan soal-soal. Penyajian isi materi, kegiatan eksperimen, dan soal-soal belum memberikan pengalaman-pengalaman belajar peserta didik melalui proses

²⁶ Maya Sartika, *Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri.....*, h. 24

mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasikan, dan mengkomunikasikan seperti yang diamanatkan kurikulum 2013 agar peserta didik dapat menemukan konsep-konsep melalui aktivitasnya sendiri.

Penggunaan LKPD tidak akan memberikan hasil yang memuaskan tanpa diiringi penggunaan model pembelajaran dalam proses pembelajaran. Pembelajaran dalam kurikulum 2013 mengutamakan pendekatan kualitatif. Salah satu model pembelajaran yang pendekatan kualitatif adalah inkuiri. Menurut Carlin dan Sund cit. Mulyasa (2005), inkuiri adalah proses penyelidikan terhadap suatu masalah (*the process of investigating a problem*).²⁷

D. Teori Belajar

1. Teori belajar kognitif

Menurut teori kognitif, belajar adalah perubahan persepsi dan pemahaman. Teori ini lebih menekankan kepada proses belajar dari pada hasil belajar. Belajar adalah proses mental yang aktif untuk mencapai, mengingat, dan menggunakan pengetahuan. Belajar menurut teori kognitivistik adalah perseptual. Tingkah laku seseorang ditentukan oleh persepsi serta pemahamannya tentang situasi yang berhubungan dengan tujuan belajar. Menurut teori kognitivistik, ilmu pengetahuan dibangun didalam diri seseorang melalui proses interaksi yang berkesinambungan

²⁷ Dyah Shinta Damayanti, Nur Ngazizah, Eko Setyadi.K, "Pengembangan LKS dengan Pendekatan Inkuiri untuk Mengoptimalkan Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik pada Materi Listrik Dinamis SMA Negeri 3 Purworejo Kelas X" (Jurnal Pembelajaran Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo. Vol.3) 2013. h.59.

dengan lingkungan.²⁸ Teori belajar kognitif lebih menekankan pada belajar merupakan suatu proses yang terjadi dalam akal pikiran manusia.

2. Teori belajar konstruktivisme

Konstruktivisme merupakan landasan berfikir (filosofi) pembelajaran kontekstual, yaitu bahwa pengetahuan dibangun oleh manusia sedikit demi sedikit, yang hasilnya diperluas melalui konteks yang terbatas dan tidak secara tiba-tiba. Pembelajaran model konstruktivisme menurut Karli dan Margareta adalah proses pembelajaran yang diawali konflik kognitif, yang pada akhirnya pengetahuan akan dibangun sendiri oleh siswa melalui pengalaman dan hasil interaksi dengan lingkungan.²⁹ Teori konstruktivisme merupakan sebuah teori yang memberikan kebebasan terhadap manusia yang ingin belajar atau mencari kebutuhannya dengan kemampuan untuk menemukan keinginan atau kebutuhannya tersebut dengan bantuan fasilitas orang lain.

Manusia untuk belajar menemukan sendiri kompetensi, pengetahuan atau teknologi, dan hal lain yang diperlukan guna mengembangkan dirinya.³⁰ Teori konstruktivisme memberikan keaktifan terhadap manusia untuk belajar menemukan sendiri kompetensi, pengetahuan dan teknologi, dan hal lain yang diperlukan guna mengembangkan dirinya.

²⁸ Thobroni, M. *Belajar & pembelajaran*....h. 79.

²⁹ Karli dan Margaretha. *Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi Model-Model Pembelajaran 2*. (Bandung: Bina media informasi,2002). h. 73

³⁰ Thobroni, M. *Belajar & pembelajaran*....h. 91.

E. Materi Pembelajaran

Dinamika Dan Hukum Newton

A. Hukum Newton Tentang Gerak

Sir Isaac Newton, mengungkapkan tiga hukumnya yang terkenal tentang gerak. Tiga hukumnya yaitu:

1. Hukum Newton I

Hukum Newton I menyatakan bahwa:

Sebuah benda tetap pada keadaan awalnya yang diam atau bergerak dengan kecepatan sama kecuali ia dipengaruhi oleh suatu gaya tidak seimbang, atau gaya eksternal neto.³¹

Secara Matematis, Hukum Newton I dirumuskan seperti pada persamaan

(2.1):

$$\sum F = 0$$

(2.1)

Kecenderungan sebuah benda untuk mempertahankan keadaan diam atau gerak tetapnya pada garis lurus disebut inersia. Dengan demikian, Hukum Newton yang pertama disebut Hukum inersia atau Hukum kelembaman. Dalam keseharian, efek kelembaman seringkali dialami, namun tidak pernah disadari. Sebagai contoh, ketika seorang penumpang berdiri di dalam bus yang sedang melaju kencang dan pengemudi tiba-tiba menginjak rem untuk menghentikan mobil, maka tubuh penumpang akan terdorong ke depan. Sesuai hukum inersia atau kelembaman, penumpang

³¹ Giancoli, Douglas. 2014. *Fisika Prinsip dan Aplikasi*. Jakarta: Erlangga.

yang sedang bergerak ke depan bersama bus cenderung mempertahankan keadaan gerak ke depan. Sebagai akibatnya, tubuh penumpang tersebut cenderung ke depan.



Gambar 2.1. Mobil direm mendadak

Sumber: multiply.com

2. Hukum Newton II

Pada hukum dua Newton dikatakan bahwa jika suatu gaya luar bekerja pada sebuah benda, maka benda akan mengalami percepatan. Arah percepatan tersebut sama dengan arah gaya total. Ketika gaya tersebut searah dengan gerak benda, kecepatannya bertambah dan ketika gaya tersebut berlawanan dengan gerak benda, kecepatannya berkurang. Dengan kata lain, jika resultan gaya yang bekerja pada benda tidak sama dengan nol, benda akan bergerak dengan suatu percepatan. Hukum Newton II membicarakan hubungan antara gaya yang bekerja pada sebuah benda dengan percepatan yang ditimbulkan oleh gaya tersebut.

Bunyi Hukum Newton II adalah sebagai berikut:

Percepatan suatu benda berbanding lurus dengan resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut dan berbanding terbalik dengan massa benda.³²

Selanjutnya dirumuskan seperti pada persamaan (2.2) :

$$a = \frac{F}{m} \longrightarrow \boxed{F = m \cdot a} \quad (2.2)$$

F = gaya (N)

m = massa (Kg)

a = percepatan (m/s^2)

3. Hukum Newton III

Perhatikan gambar.2 Seorang anak mendorong tembok dengan kedua tangannya. Tetapi, anak itu terdorong ke belakang. Ilustrasi ini diperhatikan oleh Newton. Dia menyatakan bahwa gaya tunggal yang melibatkan satu benda tak mungkin ada. Gaya akan hadir sedikitnya ada dua benda yang berinteraksi. Pada interaksi ini gaya gaya selalu berpasangan.



³² Sunardi, Retno P, Paramitha, Darmawan Andreas. 2016. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*: Bandung. Yrama Widya.

Gambar 2.2.Mendorong tembok

Sumber:www.absolutvision.com

Jika A mengerjakan gaya pada B maka B akan mengerjakan gaya pada A. Gaya pertama dapat disebut sebagai gaya aksi dan gaya kedua sebagai reaksi.

Bunyi Hukum Newton III adalah sebagai berikut:

Untuk setiap gaya aksi yang diberikan pada suatu benda, terdapat gaya reaksi yang besarnya sama, tetapi arahnya berlawanan.³³

Dirumuskan

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

(2.3)

B. Jenis-jenis Gaya

Gaya dalam kehidupan sehari-hari berarti tarikan atau dorongan. Gaya merupakan besaran vektor. Alat yang digunakan untuk mengukur gaya adalah neraca pegas. Beberapa jenis gaya dijabarkan sebagai berikut:

1. Gaya berat

Berat adalah gaya yang ditimbulkan akibat gaya tarik gravitasi bumi pada suatu benda. Massa merupakan ukuran banyaknya materi yang dikandung oleh suatu benda. Massa (m) suatu benda besarnya selalu tetap dimanapun benda tersebut berada, satuannya kg. Hubungan berat dengan massa dituliskan pada persamaan (2.4) :

$$w = m g$$

(2.4)

³³ Tipler, Paul A. 1998. *Fisika Untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Erlangga.

Keterangan :

w = berat (N)

m = massa (kg)

g = percepatan gravitasi (m/s^2) = $9,8 \text{ m/s}^2$

Jadi untuk setiap massa 1 kg mempunyai berat 9,8 Newton

2. Gaya Normal

Gaya normal (N) adalah gaya yang bekerja pada bidang yang bersentuhan antara dua permukaan benda, yang arahnya selalu tegak lurus dengan bidang sentuh. Ketika benda berada pada suatu bidang, bidang tersebut akan memberikan gaya pada benda tadi yang disebut gaya kontak. Jika gaya kontak ini tegak lurus permukaan bidang maka disebut gaya normal.



Gambar 2.3. Arah gaya normal dan gaya berat

Pada benda yang berada di bidang miring arah gaya normal tegak lurus dengan bidang, dan gaya berat arahnya menuju pusat bumi karena dipengaruhi oleh gaya gravitasi.³⁴

3. Gaya gesek

³⁴ Sunardi, Retno P, Paramitha, Darmawan Andreas. 2016. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*: Bandung. Yrama Widya.

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

a. Gaya gesek statis

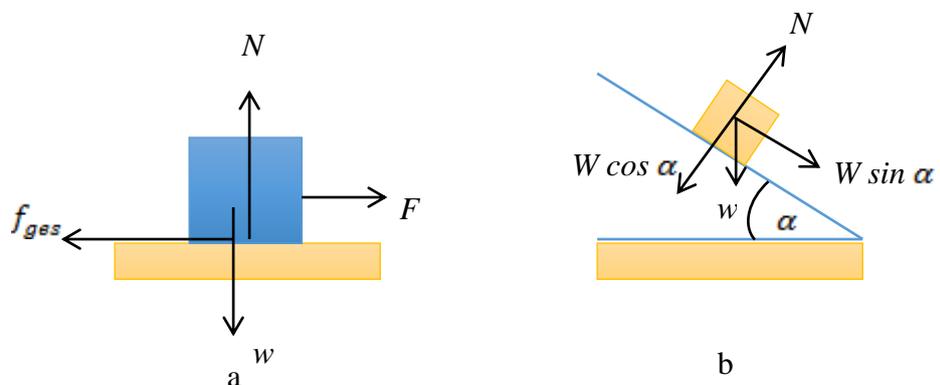
Gaya gesek statik adalah gaya gesekan yang terjadi antara dua permukaan benda yang diam atau tidak ada gerak relatif satu sama lain. Tidak Bergeraknya suatu benda meskipun ada gaya yang bekerja pada benda itu menandakan bahwa resultan gaya bekerja padanya bernilai nol. Koefisien gesek statis umumnya dinotasikan dengan μ_s , dan pada umumnya lebih besar dari koefisien gesek kinetis. Besarnya gaya gesek statis dapat dilihat pada persamaan (2.5) :

$$f_s = \mu_s N$$

(2.5)

μ_s = koefisien gesek statis

N = gaya normal (N)



Gambar 2.4. (a) dan (b) skema gaya yang bekerja pada sebuah benda pada bidang datar dan bidang miring.

b. Gaya Gesek Kinetis

Gaya gesek kinetis adalah gaya gesek yang bekerja pada permukaan benda yang saling bersentuhan ketika benda sedang bergerak.

Besarnya gaya gesek kinetis dapat di lihat pada persamaan (2.6) :

$$f_s = \mu_k N \quad (2.6)$$

μ_k = koefisien gesek kinetis

N = gaya normal (N).³⁵



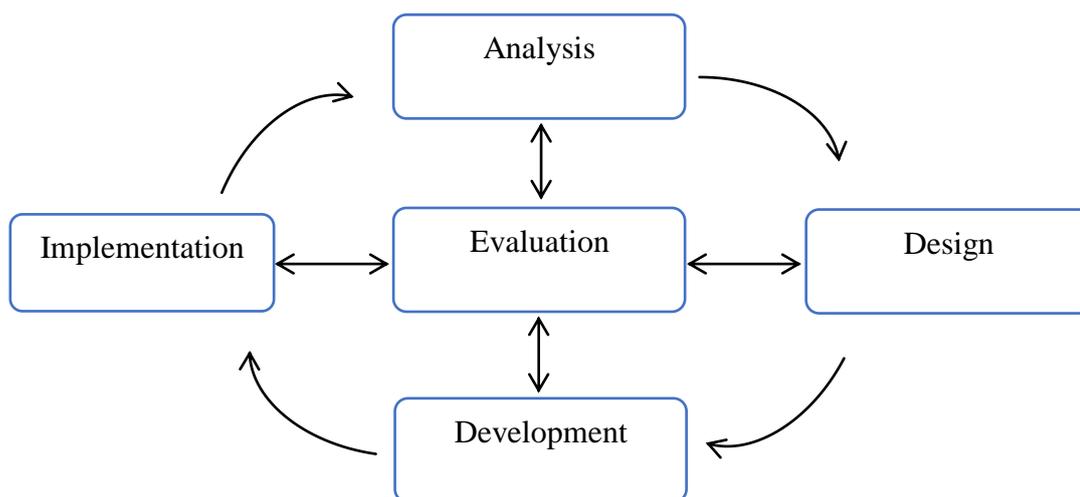
BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa inggrisnya *Research and Development (R&D)*. *Research and Development (R&D)* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.³⁶ Produk yang dimaksud pada penelitian ini yaitu Lembar Kerja Peserta Didik. Peneliti berusaha untuk mengembangkan suatu produk berupa Lembar Kerja Peserta Didik . Penelitian ini difokuskan pada produk pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik fisika berbasis inkuiri pada materi Dinamika dan Hukum Newton. Penelitian pengembangan ini menggunakan salah satu model atau pendekatan desain sistem pembelajaran yang dapat diimplementasikan untuk mendesain dan mengembangkan suatu produk yang efektif dan efisien yaitu model ADDIE. ADDIE terdiri dari lima fase yaitu: *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*. Konsep ADDIE dapat dilihat pada kerangka dibawah ini:

³⁶ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2017), h. 297.



Gambar 3.1. Kerangka ADDIE³⁷

B. Langkah-Langkah Penelitian

Adapun langkah-langkah pengembangan model ADDIE adalah sebagai berikut:

1. *Analysis* (Analisis)

Tahap analisis merupakan suatu proses mendefinisikan apa yang akan dipelajari oleh peserta didik, yaitu dengan melakukan *needs analysis* (analisis kebutuhan). Oleh karena itu, output yang akan dihasilkan berupa karakteristik atau profil calon peserta didik, identifikasi kesenjangan, dan identifikasi kebutuhan. Dalam hal ini, perancang media pembelajaran harus mengumpulkan data dan informasi yang terkait dengan masalah yang dihadapi dalam proses pembelajaran.

2. *Design* (Desain)

Tahap Desain terdiri dari perumusan tujuan umum yang dapat diukur, mengklasifikasikan peserta didik menjadi beberapa tipe, memilih aktifitas peserta didik dan memilih media. Pada tahap desain pengembang merencanakan tujuan

³⁷ 5 Ahs Sofyan, Skema ADDIE, <http://ahsofyan.wordpress.com>, Diakses Tanggal 3 Juli 2019

proses penilaian, kegiatan pembelajaran dan isi pembelajaran. Tujuan biasanya ditetapkan untuk tiga domain, yaitu kognitif (berfikir), psikomotor (gerak) dan efektif (sikap) pertimbangan dalam proses ini meliputi kegiatan memilih media dan strategi pembelajaran yang akan digunakan.

Kegiatan ini meliputi mendesain Lembar Kerja Peserta Didik termasuk komponen-komponen, tampilan komponen, dan kriteria komponen.³⁸ Kriteria komponen Lembar Kerja Peserta Didik pada penelitian ini adalah Lembar Kerja Peserta Didik yang berbasis inkuiri, memperhatikan prinsip-prinsip desain agar dapat menarik perhatian peserta didik.

3. *Development* (Pengembangan)

Tahap pengembangan meliputi menyiapkan material untuk peserta didik dan pengajar sesuai dengan spesifikasi produk yang dikembangkan. Pada tahap pengembangan yaitu mengembangkan produk sesuai dengan materi dan tujuan yang akan disampaikan dalam pembelajaran, begitu pula dengan lingkungan belajar lain yang akan mendukung proses pembelajaran, semuanya harus disiapkan pada tahap ini.

4. Validasi Produk (Kelayakan)

Tahap validasi melibatkan para ahli yang menguasai atau memiliki pengetahuan mengenai produk. Validasi produk dapat dilakukan cara menghadirkan beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk

³⁸ Branch, R.M, *Instructional Design : The ADDIE Approach* (London: Springer Science, 2009), h. 58.

menilai produk baru yang dirancang tersebut.³⁹ Apabila produk yang dihasilkan mendapatkan nilai validasi tidak layak, maka produk tersebut akan di ulang ke tahap awal yaitu langkah pengembangan untuk dikembangkan dan direvisi serta divalidasi kembali sampai produk tersebut layak digunakan.

Adapun yang menjadi validator dalam pengembangan ini terdiri atas dua ahli materi fisika, tiga ahli media, dan tiga guru fisika yang terdapat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Nama-nama validator materi dan media

Nama Ahli Bidang Materi	Nama Ahli Bidang Media
1. Sri Nengsih, S.Si, M.Sc	1. Andika Prajana, M.Kom
2. Samsul Bahri, M.Pd	2. Hendri Ahmadian, S.Si., M.I.M
	3. Malahayati, M.T.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Pada langkah evaluasi meliputi 2 bentuk evaluasi yaitu evaluasi formatif dan sumatif, kemudian dilakukan revisi apabila diperlukan. Evaluasi yang dilakukan pada penelitian pengembangan kali ini yaitu evaluasi formatif pada tiap fase pengembangan yaitu selanjutnya dilakukan revisi untuk mengetahui apakah produk pengembangan sudah valid untuk di aplikasikan dalam pembelajaran. Pada tahap evaluasi desainer melakukan evaluasi terhadap produk pengembangan yang meliputi isi/materi, media pembelajaran yang dikembangkan serta evaluasi terhadap efektifitas dan keberhasilan media yang dikembangkan.⁴⁰

³⁹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D)*, (Bandung: Alfabeta, 2018), h. 414

⁴⁰ Branch, R.M, *Instructional Design*,, h. 59.

Pada langkah ini pengembang hanya melakukan revisi hasil validasi dari dosen ahli media dan juga melihat penilaian kelayakan yang dinilai oleh ahli bidang materi, apakah Lembar Kerja Peserta Didik yang didesain oleh peneliti layak digunakan oleh peserta didik dalam proses pembelajaran.

C. Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengambilan data yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Lembar Validasi untuk Validator

Pengumpulan data digunakan dengan menggunakan lembar validasi dalam pengembangan untuk memperoleh nilai berupa kritikan, saran dan tanggapan terhadap LKPD yang dikembangkan. Untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau kelompok tentang fenomena sosial menggunakan skala likert. Skala likert mengacu pada 4 katagori yaitu tidak valid (1), Cukup valid (2), Valid (3) dan Sangat Valid (4).

D. Teknis Analisis Data

Teknik analisis data untuk validasi lembar kerja peserta didik sebagai berikut:

1. Analisis Data Hasil Validasi LKPD

Data yang digunakan dalam validasi LKPD merupakan data kuantitatif dengan mengacu pada 4 kriteria penilaian, pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kriteria Penilaian.⁴¹

NO	Skor	Kriteria penilaian
1.	1	Apabila penilaian sangat kurang baik/sangat kurang sesuai (tidak valid)
2.	2	Apabila penilaian cukup baik/cukup sesuai (cukup valid)
3.	3	Apabila penilaian baik/sesuai (valid)
4.	4	Apabila penilaian sangat baik/sangat sesuai (sangat Valid)

Selanjutnya data yang didapat dengan instrume pengumpulan data dianalisis dengan menggunakan teknis analisis dan presentase sesuai rumus yang ditentukan.

- a) Untuk menghitung skor rata-rata dari setiap komponen menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan:

\bar{X} = Skor rata-rata penilaian oleh ahli

$\sum X$ = Jumlah skor yang diperoleh ahli

N = Jumlah pertanyaan (Suparno, 2011 termodifikasi)⁴²

- b) Mengubah skor yang diperoleh menjadi nilai dengan kriteria. Untuk mengetahui kelayakan LKPD dalam pengembangan yang awal berupa skor dan diubah menjadi data kuantitatif. Dengan rumus indeks kelayakan sebagai berikut:

⁴¹ Aini Meitanti Rosalina, *Pengembangan Bahan Ajar Biologi Berbasis STEM (Science Technology Engineering And Mathematics) pada Pokok Bahasan Bioteknologi Kelas XII SMA (Sekolah Menengah Atas)*, Skripsi, (Jember: Universitas Jember, 2017), h. 26.

⁴² Sugiyono, *Metode Penelitian*,...,h. 32

$$\text{indeks kelayakan} = \frac{\text{rata-rata keseluruhan aspek}}{\text{skala tertinggi penilaian}} \dots\dots\dots (3.2)$$

Penentuan katagori penilaian lembar kerja peserta didik sebagaimana dalam tabel 3.3 berikut:⁴³

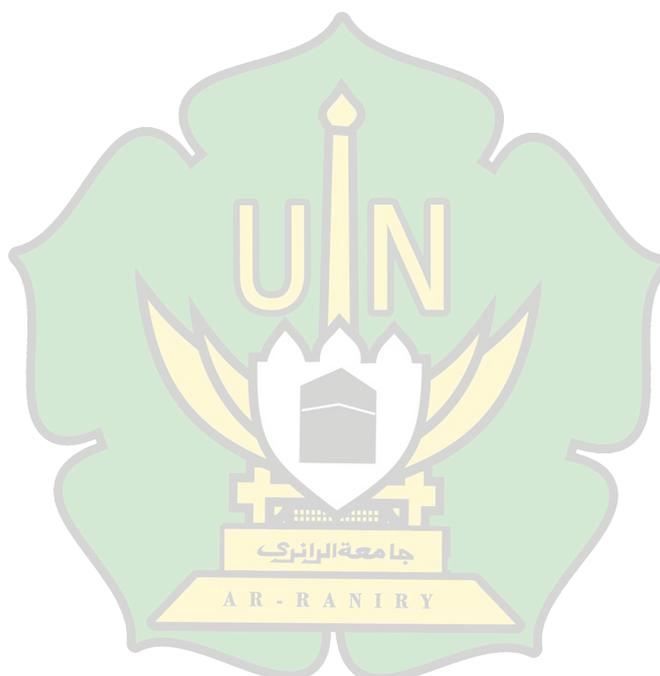
Tabel 3.3 katagori penilaian.

NO	Indeks kelayakan	Kriteria	Keputusan
1.	$81,25 < x \leq 100$	Sangat valid	Apabila semua item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan tidak ada kekurangan dengan lembar kerja peserta didik sehingga dapat digunakan sebagai lembar kerja peserta didik.
2.	$62,50 < x \leq 81,25$	Valid	Apabila semua item yang dinilai sesuai, meskipun ada sedikit kekurangan dan perlu adanya pembenaran dengan produk lembar kerja peserta didik, namun tetap dapat digunakan sebagai lembar kerja peserta didik.
3.	$43,75 < x \leq 62,50$	Cukup valid	Apabila semua item pada unsur yang dinilai kurang sesuai, ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan produk ini, sehingga perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai lembar kerja peserta didik.

⁴³ Aini Meitanti Rosalina, *Pengembangan....* h. 27.

4.	$25,00 < x \leq 43,75$	Tidak valid	Apabila masing-masing item pada unsur dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan dengan produk ini, sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai lembar kerja peserta didik.
----	------------------------	-------------	---

Kriteria validasi pada **Tabel 3.3** merupakan modifikasi dari kriteria penilaian Sujarwo (2006).



BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Bentuk Pengembangan LKPD

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan sebuah produk yang berupa LKPD berbasis *Inquiry* pada Dinamika dan Hukum Newton untuk SMA/MA.

1. Identifikasi dan Analisis Masalah

Pengembang melakukan observasi LKPD berbasis *Inquiry* di lingkungan sekolah. Observasi ini dilakukan di SMA NEGERI 1 BLANGKEJEREN. Kegiatan pembelajaran di sekolah masih menggunakan LKPD yang ada pada buku paket, dan belum pernah mengembangkan suatu LKPD dengan alasan tidak efektif dalam pelaksanaan pembelajaran.

Langkah yang tepat dilakukan selanjutnya adalah dengan mencari literatur maupun referensi lain yang berkaitan dengan pengembangan LKPD berbasis *Inquiry* dalam bentuk jurnal maupun skripsi pendidikan dan mencari materi sebagai penunjang LKPD yang berkaitan dengan Dinamika dan Hukum Newton.

2. Perancangan

Perancangan LKPD di dalam pengembangan ini mengacu pada langkah-langkah *Inquiry*. Hal-hal yang menjadi fokus pada tahap perancangan yaitu perancangan perangkat pengembangan, pemilihan media, pemilihan format dan desain awal LKPD berbasis *Inquiry*.

Tabel 4.1 Tahap-tahap pecancangan pengembangan.

Tahap-tahap Perancangan	Proses yang dilewati
Tahap perancangan instrumen	Penyusunan perangkat pengembangan dilakukan dengan menyusun lembar validasi. Perangkat pengembangan ini sudah direvisi terlebih dahulu berdasarkan komentar dan saran yang diberikan oleh ahli materi dan ahli media.
Pemilihan format	Pada tahap pemilihan format LKPD berbasis <i>Inquiry</i> disesuaikan dengan di sekolah.
Desain awal LKPD berbasis <i>Inquiry</i>	<p>Desain awal LKPD berbasis <i>Inquiry</i> mencakup: Judul, kompetensi yang ingin dicapai, langkah-langkah membuat <i>Inquiry</i> dan isi.</p> <p>a. Judul Judul memuat materi pokok utama LKPD Dinamikan dan Hukum Newton.</p> <p>b. Kompetensi dasar yang ingin dicapai. Komponen yang ingin dicapai dicantumkan dalam bentuk tujuan yang didasarkan pada KI dan KD.</p> <p>c. Langkah membuat <i>Inquiry</i> memiliki beberapa langkah sesuai dengan referensi yang telah ditetapkan.</p>

	<p>d. Isi</p> <p>Isi LKPD terdiri dari kegiatan yang memuat penugasan dan kegiatan percobaan yang sederhana yang terdiri dari judul percobaan, tujuan, alat dan bahan, dan langkah kerjanya.</p>
--	--

3. Tahap Pengembangan

Hal yang dilakukan dalam proses pengembangan LKPD berbasis *Inquiry* adalah sebagai berikut:

a. Sampul LKPD

Desain sampul direvisi berdasarkan masukan dari validator. Pada bagian Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Inquiry* kepanjangan LKPD harus di jelaskan, penggunaan warna kuni di ganti, posisi judul cover di letakkan di tengah agar dapat di baca dengan mudah.



(i) Sebelum

(ii) sesudah

Gambar 4.1 Tampilan desain sampul depan.

b. Kata pengantar

Kata pengantar merupakan ucapan penulis mengenai tujuan penulisan LKPD dan harapan pengembang terhadap LKPD. Berikut gambar kata pengantar tanpa revisi dari validator.



Gambar 4.2 Tampilan kata pengantar.

c. Daftar isi

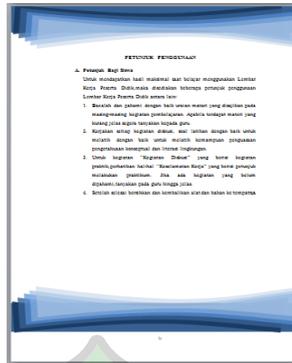
Hasil Penyusunan daftar isi, untuk penempatan halaman dan tesusun secara sistematis di daftar isi. berikut gambar daftar isi tanpa revisi dari validator.

Gambar 4.3 Tampilan daftar isi

d. Panduan Penggunaan LKPD

Panduan penggunaan merupakan petunjuk bagi guru dan peserta didik dalam penggunaan LKPD, dengan tujuan agar guru dan peserta didik dapat mudah

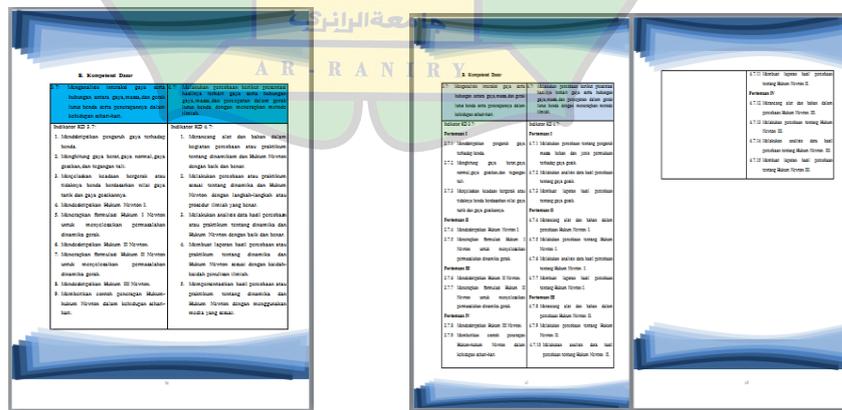
dalam menggunakan LKPD. Berikut gambar paduan penggunaan LKDP tanpa ada revisi dari validator.



Gambar 4.4 Tampilan penggunaan LKPD.

e. KD dan Langkah-langkah LKPD

KD dan langkah-langkah LKPD adalah dua item yang jadi sasaran dalam pembelajaran. Dan pembelajaran yang dilakukan harus sejalan dengan KD dan langkah-langkah *Inquiry*. Berikut gambar tampilan KD dan Langkah-langkah LKPD yang telah di revisi dari validator.



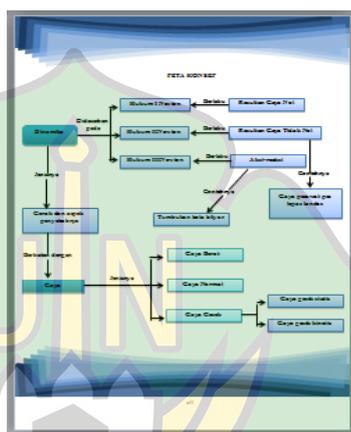
(i) Sebelum

(ii) sesudah

Gambar 4.5 Tampilan KD dan Langkah-langkah LKPD.

f. Peta konsep

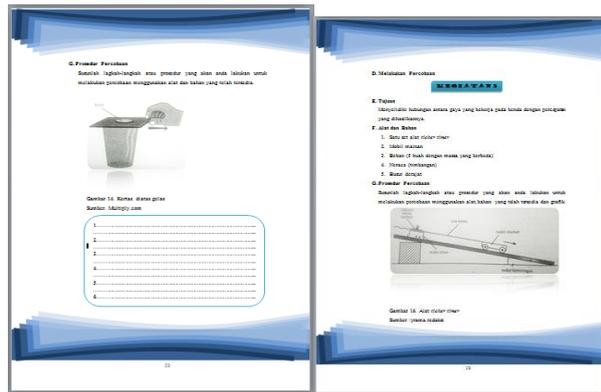
Peta konsep merupakan diagram alur penyajian materi atau konsep untuk mengetahui alur belajar yang tepat. Peta konsep direvisi berdasarkan masukan dari pembimbing, yaitu untuk memuat pada silabus kurikulum 2013 materi Dinamika dan Hukum Newton terdapat di kelas X dan memuat kompetensi dasar dari materi Dinamika dan Hukum Newton. Lihat pada Gambar 4.6



Gambar 4.6. Tampilan peta konsep

g. Kegiatan Peserta Didik

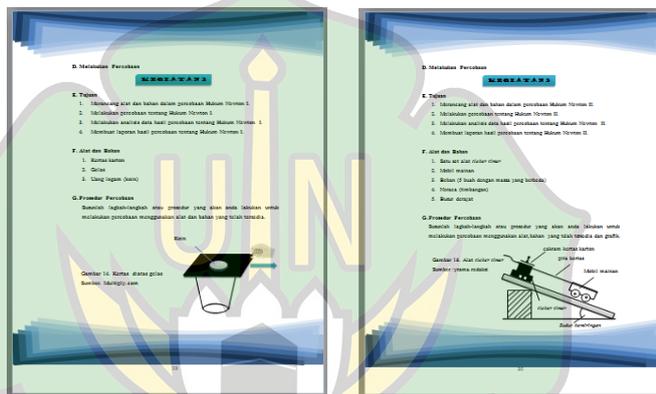
Kegiatan peserta didik adalah lembar yang akan dikerjakan atau jawaban peserta didik. kegiatan disini berupa soal dan percobaan yang sesuai dengan materi yaitu dinamiaka dan hukum newton. Dalam lembar kegiatan ada revisi dari validator.



Kegiatan 2

kegiatan 3

(i) Sebelum



Kegiatan 2

kegiatan 3

(ii) Sesudah

Gambar 4.7 Tampilan kegiatan.

B. Kelayakan Produk LKPD

Uji validasi dilakukan dengan cara menvalidasi produk kepada 3 ahli media dan 2 ahli materi. Validasi produk ini dilakukan dengan tujuan mendapatkan penilaian kelayakan, saran dan masukan dari para ahli yang berkompeten sehingga LKPD yang dikembangkan mempunyai kualitas yang baik. Instrumen yang digunakan adalah hasil penjabaran peneliti yang mengacu pada Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP).

a. Penilaian Ahli Desain Media

Penilaian oleh ahli desain media bertujuan untuk mengetahui kelayakan LKPD fisika berbasis inkuiri yang dilihat dari sisi desain media. Ahli desain media memberi penilaian sesuai dengan kisi-kisi ahli desain media. Dalam pengembangan LKPD, diperlukan pengembang menguasai keahlian mendesain, agar penampilan fisik LKPD akan dapat membangkitkan motivasi peserta didik dalam membaca serta mempelajarinya.

Aspek-aspek yang perlu diperhatikan yaitu: (1) Warna, khususnya jika warna itu mengandung makna, (2) Penempatan ilustrasi, ditempatkan sedekat mungkin dengan konsep yang dijelaskan dengan ilustrasi, (3)Peta, tabel, gambar dan grafik harus sesuai dengan teks, harus akurat, dan sederhana.

Penilaian dilakukan oleh tiga dosen, yaitu Hendri Ahmadian, S.Si., M.I.M (dosen Fakultas Teknologi Informasi UIN Ar-Raniry), Andika Prajana, M.Kom. (dosen Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry), dan Malahayati, M.T. (dosen Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry). Berikut data hasil penilaian LKPD fisika materi Dinamika dan Hukum Newton kelas X SMA/MA berbasis inkuiri oleh ahli desain media.

Tabel 4.2. Data Hasil Penilaian LKPD Fisika Oleh Ahli Desain Media

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Penilai			Skor	ΣPer Aspek	Rata – Rata	Persentase Kelayakan	Kriteria
		I	II	III					
Tampilan	1	3	2	4	9	74	3,08	77,08%	Layak
	2	3	2	3	8				
	3	3	4	3	10				
	4	3	3	3	9				
	5	3	4	3	10				
	6	3	3	4	10				
	7	3	2	4	9				
	8	3	3	4	10				
Penggunaan	8	3	2	4	9	41	3,14	85,41%	Sangat Layak
	10	4	2	4	10				
	11	3	3	4	10				
	12	4	4	4	12				
Jumlah Skor		38	34	43	115	115	3,19	80%	Layak

Keterangan:

1. Penilai I : Hendri Ahmadian, S.Si., M.I.M
2. Penilai II : Andika Prajana, M.Kom.
3. Penilai III : Malahayati, M.T.

Hasil Penilaian LKPD oleh ahli desain media yang dinilai mendapatkan kriteria Layak (79,86%) sehingga LKPD dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Berdasarkan pertanyaan pendukung yang diisi oleh ahli media terdapat saran pengembangan atau harapan tentang LKPD fisika berbasis inkuiri yaitu: jenis font yang digunakan untuk pembelajaran digital tidak direkomendasikan menggunakan jenis “*Times New Roman*” gunakan font yang tidak terlalu rapat penulisannya seperti “*Arial*”.

b. Penilaian Ahli Desain Materi

Validasi materi dalam LKPD ini ditujukan agar dapat melihat kelayakan materi dalam LKPD praktikum yang dikembangkan. Penilaian ahli substansi materi mencakup tiga aspek yaitu, kesesuaian isi dan materi, kesesuaian syarat konstruksi dan kesesuaian syarat inkuiri, penilaian ahli substansi materi dilakukan oleh dua orang ahli bidang fisika yaitu Samsul Bahri, M.Pd (dosen pendidikan fisika UIN AR-Raniry), Sri Nengsih, S.Si, M.Sc (dosen pendidikan fisika UIN AR-Raniry).

Berdasarkan data hasil pengembangan LKPD fisika pada Dinamika dan Hukum Newton kelas X SMA/MA berbasis inkuiri oleh ahli desain substansi materi.

Tabel 4.3. Data Hasil Penelitian LKPD Fisika Oleh Ahli Substansi Materi

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Penilai		Skor	Σ per Aspek	Rata-Rata	Persentase Kelayakan	Kriteria
		I	II					
Kesesuaian Isi dan Materi	1	4	3	7	40	3,33	83,33%	Sangat Layak
	2	4	3	7				
	3	4	3	7				
	4	4	3	7				
	5	4	3	7				
	6	2	3	5				
Kesesuaian Syarat Konstruksi	1	4	4	8	53	3,78	94,64%	Sangat Layak
	2	4	4	8				
	3	4	4	8				
	4	2	4	6				
	5	3	4	7				
	6	4	4	8				
	7	4	4	8				
Kesesuaian Syarat Inkuiri	1	4	3	14	14	3,5	87,5%	Layak
	2	4	3	14				
Jumlah Skor		53	60	107	107	3,56	89,16 %	Sangat Layak

Keterangan:

1. Penilai I : Samsul Bahri, M.Pd
2. Penilai II : Sri Nengsih, S.Si, M.Sc

Hasil Penilaian LKPD oleh ahli desain materi yang dinilai mendapatkan kriteria Sangat layak (89,16%) sehingga LKPD dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Berdasarkan pertanyaan pendukung yang diisi oleh ahli materi terdapat saran pengembangan atau harapan tentang LKPD fisika berbasis inkuiri

yaitu: LKPD berbasis inkuiri ini sudah bisa di gunakan di perluaskan,dengan sedikit perbaikan alat dan bahannya, Indikatornya, kontras warna antara kolom kedepannya diharapkan lebih baik lagi.

C. Pembahasan

1. Desain Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik

Pengembangan LKPD berbasis inkuiri, menggunakan model ADDIE. Model ADDIE terdiri atas lima tahap, yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation* dan *Evaluation*. Namun pada pengembangan LKPD ini tahap *Implementation* (penerapan) tidak digunakan, karena adanya keterbatasan waktu dan situasi saat ini yang masih berada dalam masa tanggap darurat COVID 19.

Berdasarkan analisis dari studi pendahuluan, LKPD berbasis inkuiri ini dibutuhkan pada proses pembelajaran. Namun dalam proses pembelajarannya masih menggunakan buku paket dan masih belum menerapkan LKPD berbasis inkuiri.

Langkah selanjutnya adalah *Design* (rancangan). Desain LKPD ini diawali dengan rancangan konsep LKPD, yaitu memilih LKPD yang digunakan dalam LKPD. Setelah merancang konsep, peneliti mempersiapkan referensi pendukung pembuatan LKPD. Referensi terdiri dari buku-buku fisika SMA, fisika Universitas, jurnal, dan dari skripsi. Kemudian, menentukan indikator dari KI dan KD yang sesuai dengan kurikulum 2013.

Tahap ketiga yaitu *Development* (pengembangan). Pada tahap ini diawali dengan penyusunan draf buku yang akan menjadi acuan dalam mengembangkan

LKPD. LKPD dikembangkan berdasarkan pada dua teori pembelajaran utama yaitu teori konstruktivisme dan teori Jerome S. Bruner. Teori pembelajaran konstruktivisme menekankan peserta didik untuk mengembangkan pengetahuan. Yaitu mereka mengembangkan pengetahuan sendiri dengan cara membentuk dan menstrukturkan pengetahuan mereka melalui pengalaman pembelajaran masing masing. Pembelajaran ini pengetahuan tidak dipindahkan dari guru ke siswa, kecuali keaktifan siswa sendiri untuk bernalar.⁴⁴ Teori belajar Jerome S. Bruner menekankan peserta didik berusaha sendiri untuk memecahkan permasalahan serta didukung oleh pengetahuan yang menyertainya, menghasilkan pengetahuan yang benar-benar bermakna.⁴⁵

2. Kualitas Lembar Kerja Peserta Didik

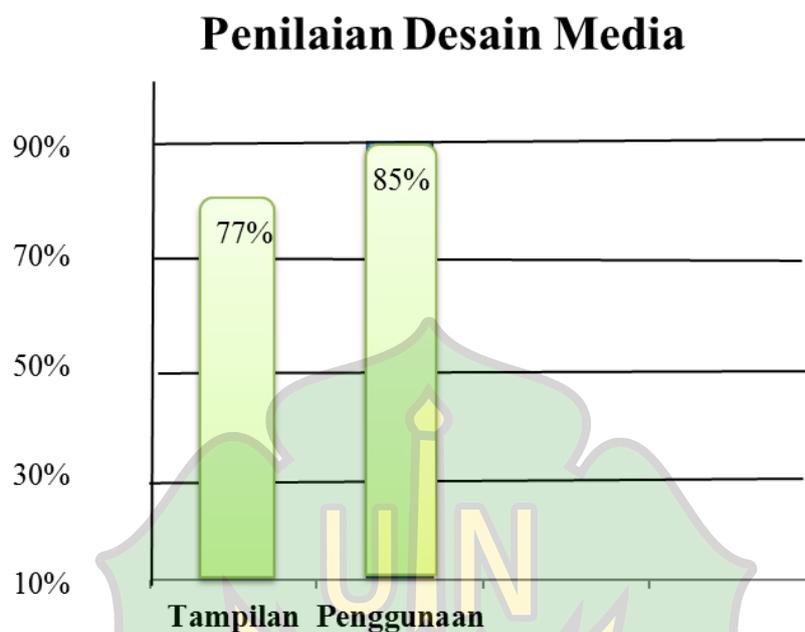
Penilaian terhadap LKPD dilakukan oleh 5 dosen . Beberapa aspek yang dinilai dalam pengembangan LKPD yaitu kesesuaian isi dan materi, kesesuaian syarat konstruksi dan kesesuaian syarat inkuiri untuk ahli substansi materi. Ahli desain media menilai 2 poin yaitu, tampilan dan penggunaan. Data hasil penilaian bahan ajar meliputi data berupa skor kemudian dikonversikan menjadi empat katagori yaitu sangat valid (4), valid (3), cukup valid (2), dan tidak valid (1). Skor yang diperoleh juga di olah menjadi presentase untuk kriteria kelayakan.

a. Penilaian oleh ahli desain media

⁴⁴ Psikologi Pendidikan. (Bandung: PT Remaja Rosdakarya. 2004), h. 55

⁴⁵ Runi. *Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Mata Pelajaran Sains Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. (Tesis, PPS UPI, 2005), h. 30

Adapun hasil penilaian oleh ahli desain media terhadap LKPD pada setiap aspek dapat dilihat dalam grafik berikut:



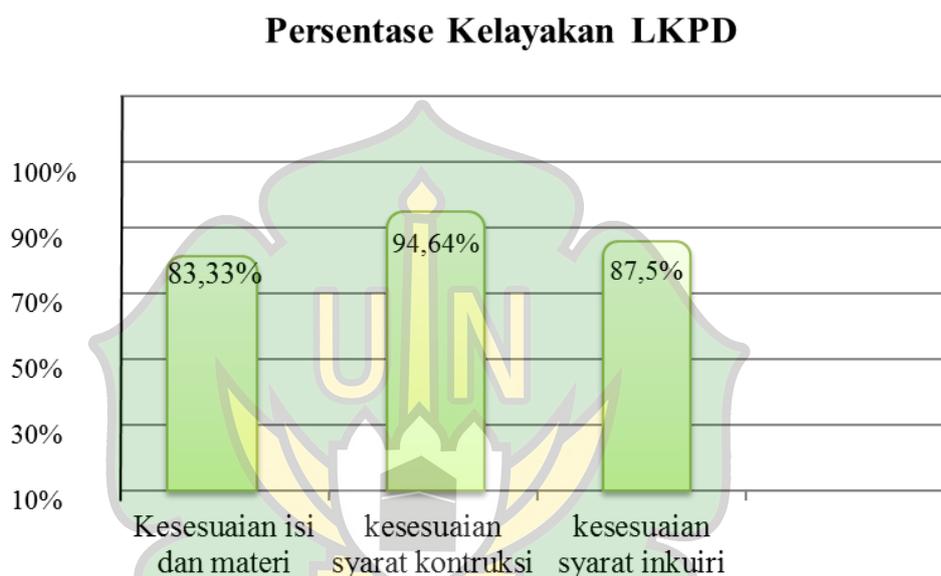
Grafik 4.1. Grafik penilaian oleh ahli desain media

Analisis data yang diperoleh dari ahli desain media pada **Tabel 4.1** menunjukkan bahwa kualitas LKPD yang dikembangkan secara keseluruhan termasuk dalam kategori valid (3). Hal ini dapat dilihat dari nilai secara keseluruhan dari semua aspek yaitu sebesar 3,19 dengan presentase kelayakan 80% . Dengan demikian, berdasarkan penilaian ahli desain media terhadap kualitas LKPD yang dikembangkan oleh peneliti menunjukkan bahwa LKPD layak digunakan, atau dapat digunakan.

b. Penilaian ahli substansi materi

Analisis data yang diperoleh dari ahli substansi materi dalam **Tabel 4.2** menunjukkan bahwa kualitas LKPD yang dikembangkan secara keseluruhan

termasuk dalam katagori sangat valid (4). Hal ini dapat dilihat dari nilai secara keseluruhan dari semua aspek yang telah diberi penilaian oleh ahli substansi materi yaitu 3,56 dengan presentase kelayakan 89,16%. Adapun presentase hasil penilaian oleh ahli substansi materi terhadap LKPD pada setiap aspek dapat dilihat dalam garfik berikut:



Grafik 4.2. Penilaian oleh ahli substansi materi

Dengan demikian, berdasarkan penilaian ahli substansi materi terhadap kualitas LKPD yang dikembangkan oleh peneliti menunjukkan bahwa LKPD layak digunakan. Hasil penilaian LKPD oleh ahli substansi materi secara keseluruhan dari aspek yang dinilai mendapatkan kriteria sangat layak (89,16%) sehingga LKPD dapat digunakan sebagai bahan ajar peserta didik dalam proses pembelajaran.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pengembangan yang dilakukan peneliti, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Desain LKPD berbasis Inkuiri dan pada materi dinamika dan hukum newton mengacu pada model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), namun peneliti tidak melakukan *Implementation* dan *Evaluation*. Berdasarkan penilaian desain media, LKPD yang dikembangkan mendapatkan nilai 3,19 termasuk dalam kategori valid dengan presentase kelayakan 80%.
2. Kualitas LKPD berbasis Inkuiri pada materi dinamika dan hukum newton kelas X SMA/MA berdasarkan penilaian para ahli substansi materi mendapatkan nilai 3,56 termasuk dalam katagori sangat valid (4) dengan presentase kelayakan 89,16% dengan kriteria sangat layak.

B. Saran

Berdasarkan pada simpulan di atas maka peneliti mengajukan saran-saran sebagai berikut:

1. Supaya LKPD ini layak digunakan dan dipakai di sekolah-sekolah.
2. Bagi peneliti selanjutnya, dapat mengembangkan LKPD berbasis Ikuiri pada pembelajaran fisika dengan kompetensi dasar yang lain.

3. Bagi peneliti selanjutnya, dapat melanjutkan penelitian ini dengan mengimplementasikan dan mengevaluasi produk LKPD berbasis Inkuiri ini dalam proses pembelajaran.



DAFTAR PUSTAKA

- Ani Widyati, dan Anti Kolonial Prodjosantoso, “*Pengembangan Media komik IPA untuk Meningkatkan Motivasi belajar dan karakter peserta didik*”. *Jurnal inovasi pendidikan IPA*, Vol.1,No. 1, Hal, 28 diakses 2015.
- Agil Lepiyanto dan Dasrieny Pratiwi, *Pengembangan Bahan Ajar berbasis Inkuiri Terintegrasi Nilai Karakter Peduli Lingkungan Pada Materi Ekosistem*, *Jurnal Pendidikan Biolog*, (Lampung: Universitas Muhammadiyah Metro, 2015).
- Arumayanti, Wulan Novi, *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Inkuiri Mata Pelajaran Ipa Kelas V Mi Masyariqul Anwar Bandar Lampung*, (Lampung : Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung 2017).
- Bambang Warsita, *Teknologi Pembelajaran Landasan dan Aplikasinya*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2008).
- Dyah Shinta Damayanti, Nur Ngazizah, Eko Setyadi.K, “*Pengembangan LKS dengan Pendekatan Inkuiri untuk Mengoptimalkan Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik pada Materi Listrik Dinamis SMA Negeri 3 Purworejo Kelas X*” (*Jurnal Pembelajaran Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo*. Vol.3) 2013.
- Dapdiknas, *Pengembangan Bahan Ajar dan Media*, Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
- Dapdiknas, *Pengembangan Bahan Ajar dan Media*, Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2016.
- Gede Nurjaya, “*Pengembangan Bahan Ajar Metode Pembelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia Berbasis Pembelajaran Kooperatif Jigsaw Untuk Meningkatkan Pemahaman dan Kemampuan Aplikatif Mahasiswa*”. (*Jurnal Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan Pendidikan Bahasa dan Sastra Fakultas Bahasa dan Seni.*), 2012.
- Giancoli, Douglas. 2014. *Fisika Prinsip dan Aplikasi*. Jakarta: Erlangga.
- Irma Yulia, “*Pengembangan LKPD Berbasis Inquiry Berbantuan Simulasi Phet untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Gelombang Cahaya di Kelas XI MIPA SMAN 2 Kota Bengkulu*”, *Jurnal Kumparan Fisika* (ISSN 2655-1403). Volume 1 Nomor 3 Tahun 2018.
- Kanginan, Marthen. 2016. *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X Edisi Revisi*. Jakarta: Erlangga.

- Kurniati, Ninda, *Pengembangan Media Pembelajaran Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbantuan Geogebra Pada Materi Turunan*, (Lampung: Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2018).
- Maya Sartika, *Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Zat Dan Wujudnya Di Kelas VII MTs Muhammadiyah Banda Aceh*, (Banda Aceh: Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry, 2012).
- Nur Maulida, Rin Agustia,dkk. *Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum IPA Berbasis Model Pembelajaran POE (Predict Observe Explain) Pada Materi Usaha dan Energi*. Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika. Vol. 3.No. 1, 2018.
- Rahmadani, Ayu, *Penggunaan Lembar Kerja Siswa yang dilengkapi Mind Map dalam Pembelajaran Matematika*, (FMIPA UNP), 2012,h.30. (Jurnal On-Line) skarta: PT Bumi Aksara.2001.
- Rahmadani, Ayu, *Penggunaan Lembar Kerja Siswa yang dilengkapi Mind Map dalam Pembelajaran Matematika*, (FMIPA UNP), 2012).
- Ruwanto, Bambang. 2009. *Asas-asas Fisika 2A*. Yogyakarta: Yudhistira.
- Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2004).
- Sugiyono, *Metode penelitian Kuantitatif Kualitatif and R&D* (Bandung: Alfabet, 2011).
- Sugiono *.Metodologi Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif,Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Afabeta.2018.
- Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung :Alfabeta, 2013).
- Sunardi, Retno P, Paramitha, Darmawan Andreas. 2016. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*: Bandung. Yrama Widya.
- Tipler, Paul A. 1998. *Fisika Untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*,Jakarta: Kencana 2010.
- Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu, Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan* , (Jakarta, Bumi Aksara: 2012).
- Thobroni, M. *Belajar & pembelajaran*.
- Prastowo Andi,Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif, Yogyakarta:Diva Press. 2012.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

A. Identitas

Nama Sekolah	: SMA Negeri 1 Blangkejeren
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/ Semester	: X/Ganjil
Materi Pokok	: Dinamika dan Hukum Newton
Alokasi Waktu/ Pertemuan	: 4 pertemuan (12 JP)

B. Kompetensi Inti

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

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

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

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

C. Kompetensi Dasar

<p>3.7: Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerak lurus benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.</p>	<p>4.7: Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus benda dengan menerapkan metode ilmiah.</p>
<p>Indikator KD 3.7:</p> <p>Pertemuan I</p> <p>3.7.1 Mendeskripsikan pengaruh gaya terhadap benda.</p> <p>3.7.2 Menghitung gaya berat, gaya normal, gaya gesekan, dan tegangan tali.</p> <p>3.7.3 Menjelaskan keadaan bergerak atau tidaknya benda berdasarkan nilai gaya tarik dan gaya gesekannya.</p> <p>Pertemuan II</p> <p>3.7.4 Mendeskripsikan Hukum Newton I.</p> <p>3.7.5 Menerapkan formulasi Hukum I Newton untuk menyelesaikan permasalahan dinamika gerak.</p> <p>Pertemuan III</p> <p>3.7.6 Mendeskripsikan Hukum II Newton.</p> <p>3.7.7 Menerapkan formulasi Hukum II Newton untuk menyelesaikan permasalahan dinamika gerak.</p>	<p>Indikator KD 4.7:</p> <p>Pertemuan I</p> <p>1.7.1 Melakukan percobaan tentang pengaruh massa beban dan jenis permukaan terhadap gaya gesek.</p> <p>1.7.2 Melakukan analisis data hasil percobaan tentang gaya gesek.</p> <p>1.7.3 Membuat laporan hasil percobaan tentang gaya gesek.</p> <p>Pertemuan II</p> <p>1.7.4 Merancang alat dan bahan dalam percobaan Hukum Newton I.</p> <p>1.7.5 Melakukan percobaan tentang Hukum Newton I.</p> <p>1.7.6 Melakukan analisis data hasil percobaan tentang Hukum Newton I.</p> <p>1.7.7 Membuat laporan hasil percobaan tentang Hukum Newton I.</p> <p>Pertemuan III</p> <p>1.7.8 Merancang alat dan bahan dalam percobaan Hukum Newton II.</p> <p>1.7.9 Melakukan percobaan tentang Hukum Newton II.</p>

<p>Pertemuan IV</p> <p>3.7.8 Mendeskripsikan Hukum III Newton.</p> <p>3.7.9 Memberikan contoh penerapan Hukum-hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari.</p>	<p>1.7.10 Melakukan analisis data hasil percobaan tentang Hukum Newton II.</p> <p>1.7.11 Membuat laporan hasil percobaan tentang Hukum Newton II.</p> <p>Pertemuan IV</p> <p>1.7.12 Merancang alat dan bahan dalam percobaan Hukum Newton III.</p> <p>1.7.13 Melakukan percobaan tentang Hukum Newton III.</p> <p>1.7.14 Melakukan analisis data hasil percobaan tentang Hukum Newton III.</p> <p>1.7.15 Membuat laporan hasil percobaan tentang Hukum Newton III.</p>
--	---

D. Tujuan Pembelajaran

Setelah menjelaskan, melakukan, mengamati dan menyajikan, kemudian peserta didik diharapkan mampu:

1. Setelah melakukan kegiatan tanya jawab, siswa dapat mendeskripsikan pengaruh gaya terhadap benda dengan benar.
2. Setelah melakukan kegiatan demonstrasi dan diskusi, siswa dapat menghitung gaya berat, gaya normal, gaya gesek, dan tegangan tali dengan tepat dan benar.
3. Setelah melakukan kegiatan diskusi, siswa dapat menjelaskan keadaan bergerak atau tidaknya benda berdasarkan nilai gaya tarik dan gaya geseknya dengan tepat.
4. Merancang alat dan bahan dalam percobaan Hukum I Newton.
5. Melakukan percobaan tentang Hukum I Newton.
6. Melakukan analisis data hasil percobaan tentang Hukum I Newton.
7. Membuat laporan hasil percobaan tentang Hukum I Newton.
8. Merancang alat dan bahan dalam percobaan Hukum II Newton.
9. Melakukan percobaan tentang Hukum II Newton.

10. Melakukan analisis data hasil percobaan tentang Hukum II Newton.
11. Membuat laporan hasil percobaan tentang Hukum II Newton.
12. Merancang alat dan bahan dalam percobaan Hukum III Newton.
13. Melakukan percobaan tentang Hukum III Newton.
14. Melakukan analisis data hasil percobaan tentang Hukum III Newton.
15. Membuat laporan hasil percobaan tentang Hukum III Newton.

E. Materi Pembelajaran

DINAMIKA DAN HUKUM NEWTON

C. Hukum Newton Tentang Gerak

Sir Isaac Newton, mengungkapkan tiga hukumnya yang terkenal tentang gerak. Tiga hukumnya yaitu:

1. Hukum Newton I

Hukum Newton I menyatakan bahwa:

Sebuah benda tetap pada keadaan awalnya yang diam atau bergerak dengan kecepatan sama kecuali ia dipengaruhi oleh suatu gaya tidak seimbang, atau gaya eksternal neto.

Secara Matematis, Hukum Newton I dirumuskan seperti pada persamaan (2.1):

$$\sum F = 0$$

(2.1)

Kecenderungan sebuah benda untuk mempertahankan keadaan diam atau gerak tetapnya pada garis lurus disebut inersia. Dengan demikian, Hukum Newton yang pertama disebut Hukum inersia atau Hukum kelembaman. Dalam keseharian, efek kelembaman seringkali dialami, namun tidak pernah disadari. Sebagai contoh, ketika seorang penumpang berdiri di dalam bus yang sedang melaju kencang dan pengemudi tiba-tiba menginjak rem untuk menghentikan mobil, maka tubuh penumpang akan terdorong ke depan. Sesuai hukum inersia atau kelembaman, penumpang yang sedang bergerak ke depan bersama bus cenderung mempertahankan

keadaan gerak ke depan. Sebagai akibatnya, tubuh penumpang tersebut cenderung ke depan.



Gambar 2.1. Mobil direm mendadak

Sumber: multiply.com

4. Hukum Newton II

Pada hukum dua Newton dikatakan bahwa jika suatu gaya luar bekerja pada sebuah benda, maka benda akan mengalami percepatan. Arah percepatan tersebut sama dengan arah gaya total. Ketika gaya tersebut searah dengan gerak benda, kecepatannya bertambah dan ketika gaya tersebut berlawanan dengan gerak benda, kecepatannya berkurang. Dengan kata lain, jika resultan gaya yang bekerja pada benda tidak sama dengan nol, benda akan bergerak dengan suatu percepatan. Hukum Newton II membicarakan hubungan antara gaya yang bekerja pada sebuah benda dengan percepatan yang ditimbulkan oleh gaya tersebut.

Bunyi Hukum Newton II adalah sebagai berikut:

Percepatan suatu benda berbanding lurus dengan resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut dan berbanding terbalik dengan massa benda.

Selanjutnya dirumuskan seperti pada persamaan (2.2) :

$$a = \frac{F}{m} \longrightarrow \boxed{F = m \cdot a} \quad (2.2)$$

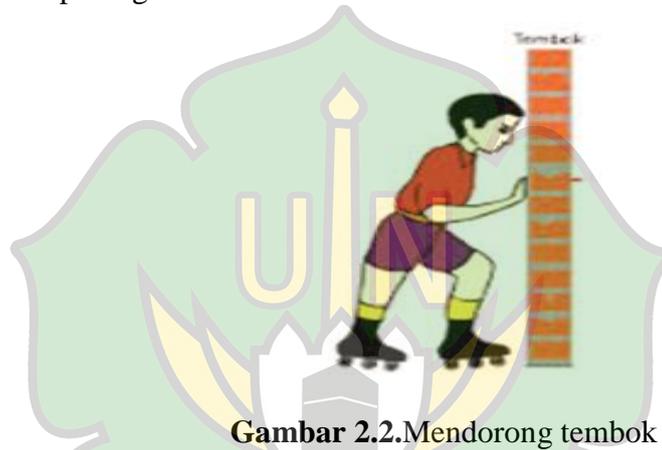
F = gaya (N)

$m = \text{massa (Kg)}$

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

5. Hukum Newton III

Perhatikan gambar.2 Seorang anak mendorong tembok dengan kedua tangannya. Tetapi, anak itu terdorong ke belakang. Ilustrasi ini diperhatikan oleh Newton. Dia menyatakan bahwa gaya tunggal gaya tunggal yang melibatkan satu benda tak mungkin ada. Gaya akan hadir sedikitnya ada dua benda yang berinteraksi. Pada interaksi ini gaya gaya selalu berpasangan.



Gambar 2.2.Mendorong tembok

Sumber:www.absolutvision.com

Jika A mengerjakan gaya pada B maka B akan mengerjakan gaya pada A. Gaya pertama dapat disebut sebagai gaya aksi dan gaya kedua sebagai reaksi.

Bunyi Hukum Newton III adalah sebagai berikut:

Untuk setiap gaya aksi yang diberikan pada suatu benda, terdapat gaya reaksi yang besarnya sama, tetapi arahnya berlawanan.

Dirumuskan

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

(2.3)

D. Jenis-jenis Gaya

Gaya dalam kehidupan sehari-hari berarti tarikan atau dorongan. Gaya merupakan besaran vektor. Alat yang digunakan untuk mengukur gaya adalah neraca pegas. Beberapa jenis gaya dijabarkan sebagai berikut:

1. Gaya berat

Berat adalah gaya yang ditimbulkan akibat gaya tarik gravitasi bumi pada suatu benda. Massa merupakan ukuran banyaknya materi yang dikandung oleh suatu benda. Massa (m) suatu benda besarnya selalu tetap dimanapun benda tersebut berada, satuannya kg. Hubungan berat dengan massa dituliskan pada persamaan (2.4) :

$$w = m g \quad (2.4)$$

Keterangan :

w = berat (N)

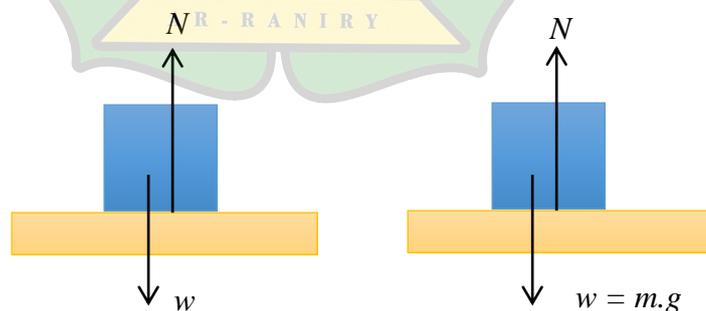
m = massa (kg)

g = percepatan gravitasi (m/s^2) = $9,8 m/s^2$

Jadi untuk setiap massa 1 kg mempunyai berat 9,8 Newton

2. Gaya Normal

Gaya normal (N) adalah gaya yang bekerja pada bidang yang bersentuhan antara dua permukaan benda, yang arahnya selalu tegak lurus dengan bidang sentuh. Ketika benda berada pada suatu bidang, bidang tersebut akan memberikan gaya pada benda tadi yang disebut gaya kontak. Jika gaya kontak ini tegak lurus permukaan bidang maka disebut gaya normal.



Gambar 2.3. Arah gaya normal dan gaya berat

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

3. Gaya gesek

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

a. Gaya gesek statis

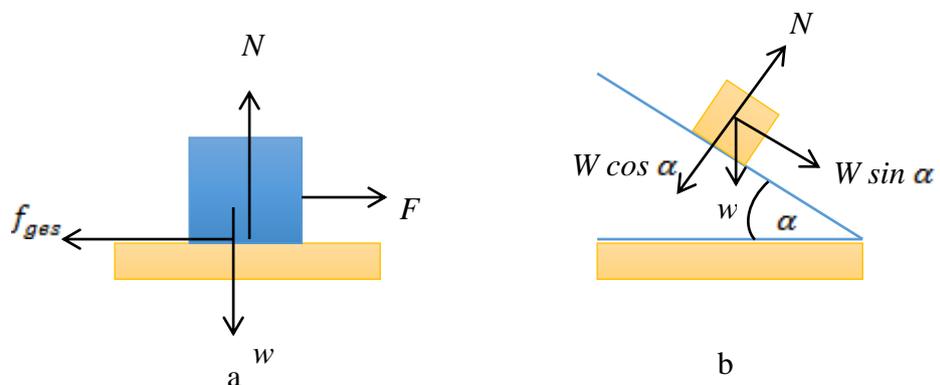
Gaya gesek statik adalah gaya gesekan yang terjadi antara dua permukaan benda yang diam atau tidak ada gerak relatif satu sama lain. Tidak Bergeraknya suatu benda meskipun ada gaya yang bekerja pada benda itu menandakan bahwa resultan gaya bekerja padanya bernilai nol. Koefisien gesek statis umumnya dinotasikan dengan μ_s , dan pada umumnya lebih besar dari koefisien gesek kinetis. Besarnya gaya gesek statis dapat dilihat pada persamaan (2.5) :

$$f_s = \mu_s N$$

(2.5)

μ_s = koefisien gesek statis

N = gaya normal (N)



Gambar 2.4. (a) dan (b) skema gaya yang bekerja pada sebuah benda pada bidang datar dan bidang miring.

b. Gaya Gesek Kinetis

Gaya gesek kinetis adalah gaya gesek yang bekerja pada permukaan benda yang saling bersentuhan ketika benda sedang bergerak.

Besarnya gaya gesek kinetis dapat di lihat pada persamaan (2.6) :

$$f_s = \mu_k N \quad (2.6)$$

μ_k = koefisien gesek kinetis

N = gaya normal (N).

F. Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Inquiry*

Pendekatan : Saintifik

Metode Pembelajaran : Ceramah, Diskusi, Praktikum, Tanya Jawab

G. Media Pembelajaran

1. LKPD berbasis inkuiri terbimbing
2. Papan tulis
3. Alat Tulis
4. Neraca pegas
5. Permukaan lantai licin
6. Permukaan lantai kasar
7. Dua buah balok yang berbeda massa
8. Tali
9. Kertas karton
10. Gelas
11. Uang logam (koin)
12. Satu set alat *ticker timer*
13. Mobil mainan
14. Beban (5 buah dengan massa yang berbeda)
15. Neraca (timbangan)
16. Busur derajat

17. Meja
18. Dinamometer 2 buah
19. Statif

H. Sumber Belajar

- Endang Mulyatiningsih, *Metodologi Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*, Bandung : Alfabeta. 2014.
- Kanginan, Marthen. *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X Edisi Revisi 2016*. Jakarta: Erlangga. 2016.
- Lasmi Ni, Ketut. 2013. *Mandiri Fisika Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Ruwanto, Bambang. *Asas-asas Fisika 2A*. Yogyakarta:Yudhistira. 2009.
- Sunardi. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*: Bandung. Yrama Widya. 2016.

I. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pendahuluan
Pendahuluan	1.Mengucapkan salam 2.Doa pembuka 3.Guru mengabsen kehadiran siswa dan menyiapkan siswa untuk mengikuti proses pembelajaran 4.Guru memberikan apersepsi kepada peserta didik “jika kalian melihat sebuah apel jatuh dari atas pohon apa yang ada dipikiran kalian?	10 menit
Inti	Fase 1. Mengajukan pertanyaan atau masalah Mengamati 5.Peserta didik membaca materi pada pendahuluan LKPD Menanya/Merumuskan	118 menit

	<p>Masalah</p> <p>6. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya terkait materi pada pendahuluan.</p> <p>7. Guru memberikan masalah yang sudah tersaji di LKPD ke peserta didik.</p> <p>8. Peserta didik merumuskan masalah</p> <p>Fase 2. Membuat Hipotesis</p> <p>9. Peserta didik bersama guru membuat hipotesis.</p> <p>Fase 3. Mengumpulkan Data</p> <p>10. Guru membagi peserta didik mejadi 8 kelompok dan masing-masing kelompok terdiri dari 4 orang</p> <p>11. Guru menyiapkan perlengkapan percobaan peserta didik</p> <p>12. Masing-masing perwakilan kelompok mengambil peralatan percobaan</p>	
	<p>Mencoba</p> <p>13. Guru menjelaskan peralatan percobaan dan langkah kerja percobaan.</p> <p>14. Peserta didik memperhatikan penjelasan guru dan menuliskan langkah kerja pada lembar yang disediakan</p> <p>15. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang langkah kerja percobaan</p> <p>16. Peserta didik mulai melakukan percobaan sesuai dengan langkah kerja yang sudah dijelaskan guru</p>	

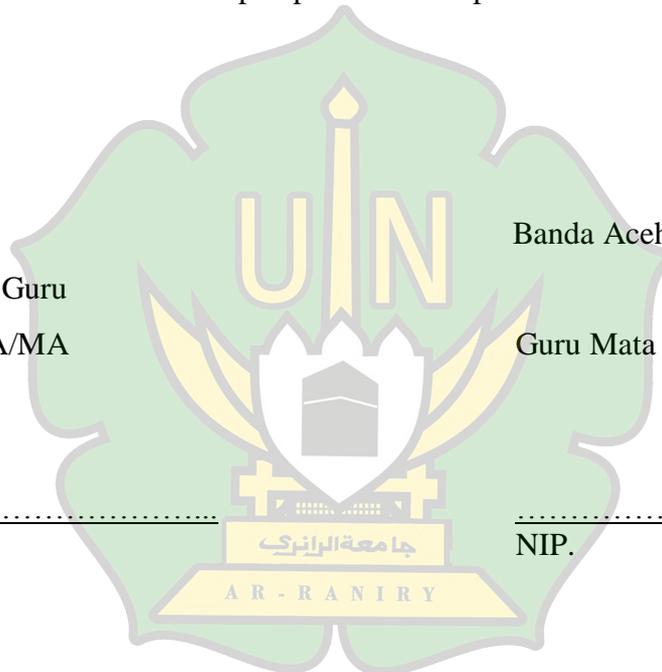
	<p>Fase 4. Menganalisis data</p> <p>17. Peserta didik menuliskan hasil percobaan pada LKPD yang disediakan</p> <p>18. Peserta didik menganalisis hasil percobaan dan mengerjakan soal kognitif.</p> <p>Fase 5. Merumuskan Kesimpulan</p> <p>19. Guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil percobaan</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>20. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyampaikan hasil percobaan di depan kelas</p> <p>21. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengerjakan soal kognitif di depan kelas.</p>	
Penutup	<p>22. Peserta didik merapikan dan mengembalikan alat percobaan ke tempat semula</p> <p>23. Guru menyimpulkan seluruh pembelajaran dari awal sampai akhir</p> <p>24. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya materi yang belum dipahami</p> <p>25. Guru menutup proses pembelajaran dengan berdo'a</p> <p>26. Guru mengucapkan salam</p>	7 menit
Total		135 menit

J. Instrumen Penilaian

1. Penilaian Aspek Kognitif
 - a. Pre Test
 - b. Post Test
2. Penilaian Aspek Afektif
 - a. Lembar observasi aspek afektif peserta didik
3. Penilaian Aspek Psikomotorik
 - a. Praktikum
 - b. Lembar observasi aspek psikomotorik peserta didik

Mengetahui Guru
Kepala SMA/MA

.....
NIP.



Banda Aceh,2020

Guru Mata Pelajaran Fisika

.....
NIP.



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS *INQUIRY* DINAMIKA DAN HUKUM NEWTON

NURHAYATI

MULYADI ABDUL WAHID

ARUSMAN



**KELAS X
SMA/MA
SEMESTER I**

Nama :

Kelas :

No Absen :

Sekolah :



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR- RANIRY
BANDA ACEH**

KATA PENGANTAR



Segala puji hanya milik Allah SWT. Serta sholawat beriring salam semoga selalu tercurahkan keharibaan Nabi Besar Muhammad SAW. Berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis mampu menyelesaikan “**Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Inquiry* Pada Mata Pelajaran Fisika SMA**”, yang diajukan untuk syarat penganti skripsi.

Penulis tertarik menulis sebuah Lembar Kerja Peserta Didik yang dapat digunakan untuk pembelajaran, baik di kelas maupun di luar kelas. Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Inquiry* ini berisi tentang materi Dinamika dan Hukum Newton. Pendekatan *Inquiry* bertujuan untuk membantu siswa agar mampu memecahkan masalahnya sendiri, dimana siswa didorong untuk belajar melalui keterlibatan aktif mereka sendiri dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip, dan guru mendorong siswa untuk memiliki pengalaman dan melakukan percobaan yang memungkinkan siswa menemukan prinsip-prinsip untuk mereka sendiri. Dalam LKPD ini disajikan dengan model *Inquiry* yang disusun untuk menuntun siswa dalam melakukan kegiatan praktikum berupa eksperimen dalam pengamatannya.

Penulis menyadari Lembar Kerja Peserta Didik ini masih banyak terdapat kekurangan oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan Lembar Kerja Peserta Didik ini. Semoga Lembar Kerja Peserta Didik ini dapat bermanfaat dan menambah pengetahuan para pembaca.

Penulis

Nurhayati

KATA TERIMAKASIH

Penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu penulis dengan penuh rasa hormat mengucapkan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Mulyadi Abdul Wahid M.Sc selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Arusman M.Pd selaku pembimbing II yang telah menyumbangkan pikiran serta saran-saran yang membangun sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
3. Ketua Prodi Pendidikan Fisika Ibu Misbahul Jannah, S.Pd.,M.Pd., Ph.D. beserta seluruh Staf Prodi Pendidikan Fisika.
4. Bapak Hendri Ahmadian, S.Si., M.I.M, Bapak Andika Prajana, M.Kom, Ibu Malahayati, M.T. Selaku validator media yang telah banyak memberikan dan meluangkan waktu serta pikiran untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan laporan ini.
5. Bapak Samsul Bahri, M.Pd, Ibu Sri Nengsih, S.Si, M.Sc selaku validator meteri yang telah banyak memberikan dan meluangkan waktu serta pikiran untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan laporan ini.
6. Teristimewa penulis sampaikan rasa terima kasih kepada orang tua atas segala cinta, dorongan dan doa yang selalu diberikan, serta keluarga besar penulis yang telah memberikan bantuan baik secara moril maupun material demi kesuksesan penulis laporan ini.

Semoga Allah SWT memberi balasan yang setimpal atas jasa-jasa yang telah mereka berikan tersebut.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
KATA TERIMAKASIH.....	ii
DAFTAR ISI	iii
PETUNJUK PENGGUNAAN	iv
KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR	v
PETA KONSEP	xiii
KEDUDUKAN MATERI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	ix
DINAMIKA HUKUM NEWTON	1
A. Hukum Newton Tentang Gerak.....	1
B. Jenis –jenis Gaya	4
LKPD 1.....	7
LKPD 2.....	21
LKPD 3.....	28
LKPD 4.....	36
SOAL EVALUASI	43
DAFTAR PUSTAKA	45
GLOSARIUM	46
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	48

PETUNJUK PENGGUNAAN

A. Petunjuk Bagi Siswa

Untuk mendapatkan hasil maksimal saat belajar menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik, maka disediakan beberapa petunjuk penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik antara lain:

1. Bacalah dan pahami dengan baik uraian materi yang disajikan pada masing-masing kegiatan pembelajaran. Apabila terdapat materi yang kurang jelas segera tanyakan kepada guru.
2. Kerjakan setiap kegiatan diskusi, soal latihan dengan baik untuk melatih dengan baik untuk melatih kemampuan penguasaan pengetahuan konseptual dan literasi lingkungan.
3. Untuk kegiatan “Kegiatan Diskusi” yang berisi kegiatan praktik, perhatikan hal-hal “Keselamatan Kerja” yang berisi petunjuk melakukan praktikum. Jika ada kegiatan yang belum dipahami, tanyakan pada guru hingga jelas.
4. Setelah selesai bersihkan dan kembalikan alat dan bahan ke tempatnya.

B. Petunjuk Bagi Guru

Dalam setiap kegiatan belajar guru berperan untuk:

1. Memotivasi siswa dalam mengerjakan soal-soal latihan untuk melatih kemampuan penguasaan pengetahuan konseptual dan literasi lingkungan.
2. Membimbing siswa yang merasa kesulitan menyelesaikan tugas.
3. Mengarahkan siswa untuk menemukan konsep melalui kegiatan diskusi dan praktikum.
4. Mengembangkan sikap peduli lingkungan dengan menyampaikan sikap yang dapat diteladani dari materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungan dan mengingatkan siswa untuk dapat selalu peduli terhadap lingkungan sekitar mereka.

KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR

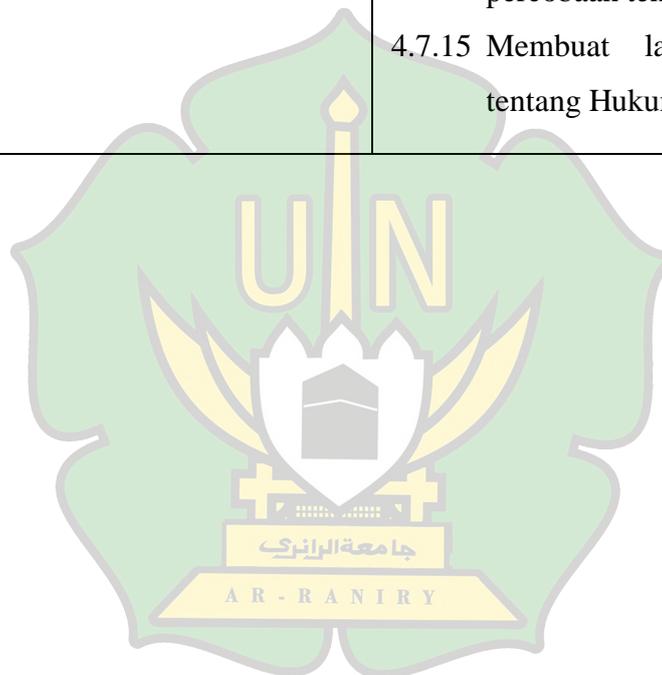
A. Kompetensi Inti

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

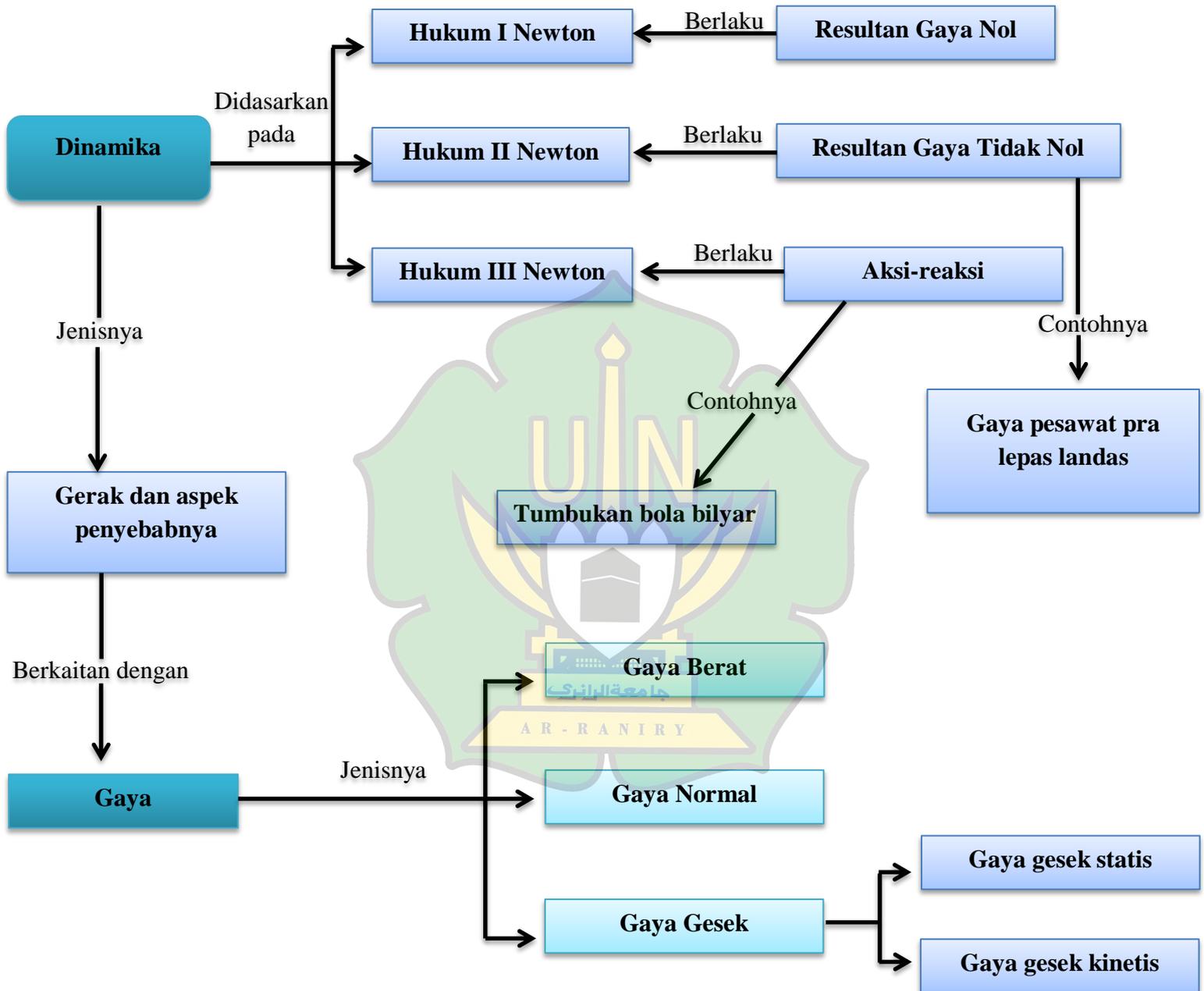
B. Kompetensi Dasar

<p>3.7: Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerak lurus benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.</p>	<p>4.7: Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus benda dengan menerapkan metode ilmiah.</p>
<p>Indikator KD 3.7:</p> <p>Pertemuan I</p> <p>3.7.1 Mendeskripsikan pengaruh gaya terhadap benda.</p> <p>3.7.2 Menghitung gaya berat, gaya normal, gaya gesekan, dan tegangan tali.</p> <p>3.7.3 Menjelaskan keadaan bergerak atau tidaknya benda berdasarkan nilai gaya tarik dan gaya gesekannya.</p> <p>Pertemuan II</p> <p>3.7.4 Mendeskripsikan Hukum Newton I.</p> <p>3.7.5 Menerapkan formulasi Hukum I Newton untuk menyelesaikan permasalahan dinamika gerak.</p> <p>Pertemuan III</p> <p>3.7.6 Mendeskripsikan Hukum II Newton.</p> <p>3.7.7 Menerapkan formulasi Hukum II Newton untuk menyelesaikan permasalahan dinamika gerak.</p>	<p>Indikator KD 4.7:</p> <p>Pertemuan I</p> <p>4.7.1 Melakukan percobaan tentang pengaruh massa beban dan jenis permukaan terhadap gaya gesek.</p> <p>4.7.2 Melakukan analisis data hasil percobaan tentang gaya gesek.</p> <p>4.7.3 Membuat laporan hasil percobaan tentang gaya gesek.</p> <p>Pertemuan II</p> <p>4.7.4 Merancang alat dan bahan dalam percobaan Hukum Newton I.</p> <p>4.7.5 Melakukan percobaan tentang Hukum Newton I.</p> <p>4.7.6 Melakukan analisis data hasil percobaan tentang Hukum Newton I.</p> <p>4.7.7 Membuat laporan hasil percobaan tentang Hukum Newton I.</p> <p>Pertemuan III</p> <p>4.7.8 Merancang alat dan bahan dalam percobaan Hukum Newton II.</p> <p>4.7.9 Melakukan percobaan tentang Hukum Newton II.</p> <p>4.7.10 Melakukan analisis data hasil percobaan tentang Hukum Newton II.</p>

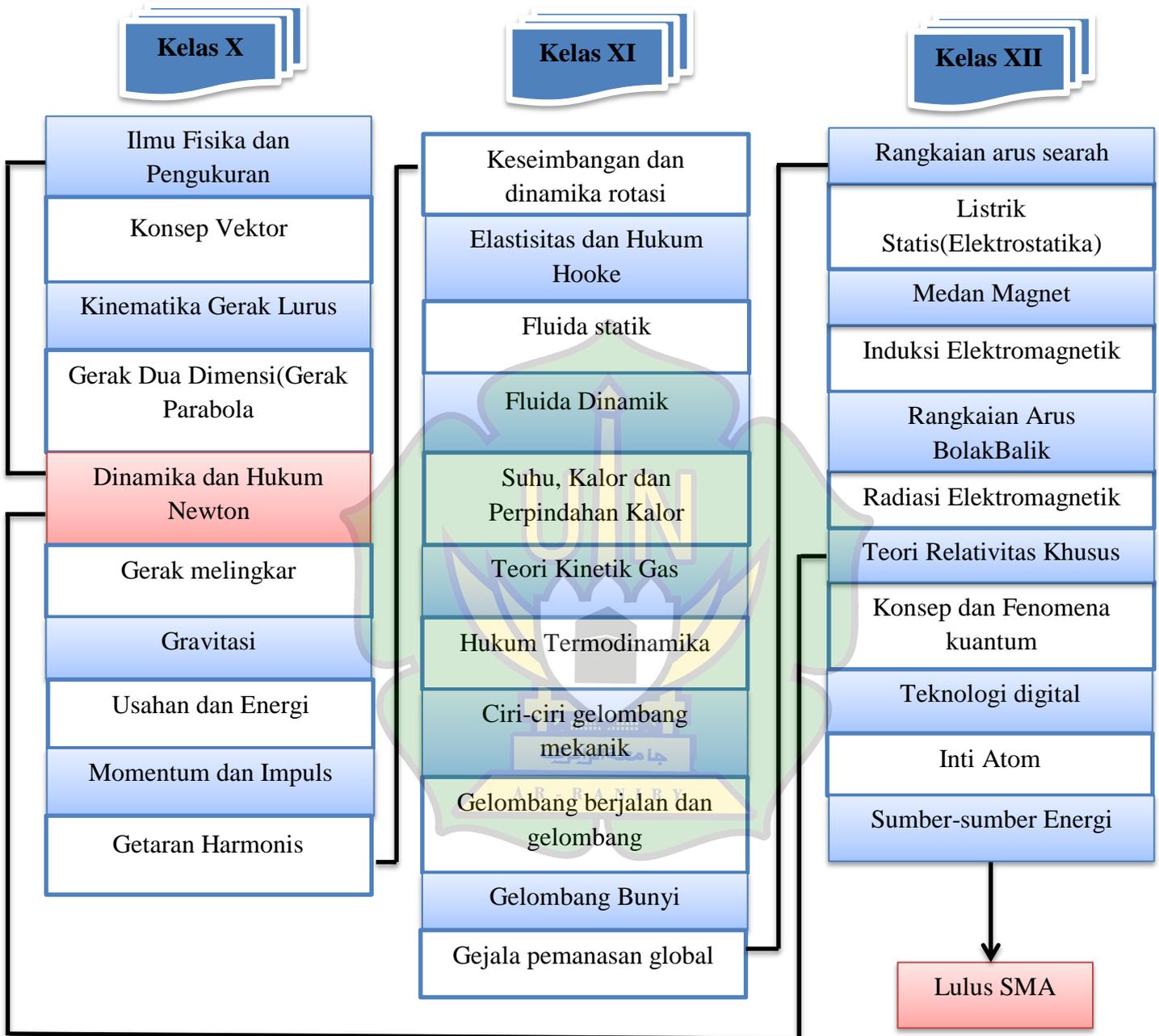
<p>Pertemuan IV</p> <p>3.7.8 Mendeskripsikan Hukum III Newton.</p> <p>3.7.9 Memberikan contoh penerapan Hukum-hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari.</p>	<p>4.7.11 Membuat laporan hasil percobaan tentang Hukum Newton II.</p> <p>Pertemuan IV</p> <p>4.7.12 Merancang alat dan bahan dalam percobaan Hukum Newton III.</p> <p>4.7.13 Melakukan percobaan tentang Hukum Newton III.</p> <p>4.7.14 Melakukan analisis data hasil percobaan tentang Hukum Newton III.</p> <p>4.7.15 Membuat laporan hasil percobaan tentang Hukum Newton III.</p>
--	--



PETA KONSEP



KEDUDUKAN MATERI



Materi kedudukan adalah menggambarkan kedudukan LKPD terhadap LKPD pembelajaran lainnya dan kaitan antara satu konsep fisika dengan konsep fisika lainnya.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Mobil direm mendadak	2
Gambar 2. Mendorong tembok	3
Gambar 3. Arah gaya normal dan gaya berat.....	4
Gambar 4. (a) dan (b) skema gaya yang bekerja pada sebuah benda pada bidang datar dan bidang miring.....	5
Gambar 5. Mobil mogok	8
Gambar 6. Sebuah benda yang dilemparkan dari ketinggian.....	9
Gambar 7. Percobaan troli.....	9
Gambar 8. Roket yang meluncur	10
Gambar 9. Menarik meja.....	11
Gambar 10. menarik balok.....	13
Gambar 11. Menarik balok di papan yang kasar.....	14
Gambar 12. Melengkapi bidang miring	19
Gambar 13. Pengendara vespa	21
Gambar 14. Kertas diatas gelas	23
Gambar 15. Menarik batu	27
Gambar 16. Alat <i>ticker timer</i>	29
Gambar 17. Bermain ice skating.....	35
Gambar 18. Dinamometer dan neraca pegas.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel.1. Pengamatan eksplorasi 1	16
Tabel.2. Pengamatan eksplorasi 2	16
Tabel.3. Pengamatan eksplorasi 3	16
Tabel.4. Data pengamatan	31
Tabel.5. Data pengamatan	38



DINAMIKA DAN HUKUM NEWTON

A. Hukum Newton Tentang Gerak

Sir Isaac Newton, mengungkapkan tiga hukumnya yang terkenal tentang gerak. Tiga hukumnya yaitu:

1. Hukum I Newton

Hukum Newton I menyatakan bahwa:

Sebuah benda tetap pada keadaan awalnya yang diam atau bergerak dengan kecepatan sama kecuali ia dipengaruhi oleh suatu gaya tidak seimbang, atau gaya eksternal neto (Douglas, C. G, 2014).

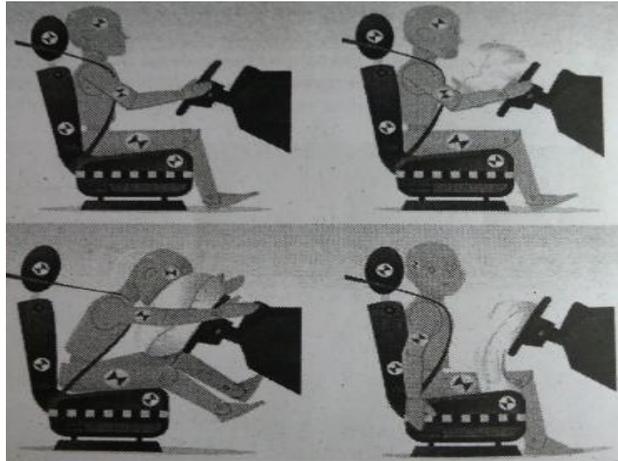
Secara Matematis, Hukum I Newton dirumuskan seperti pada persamaan

(1.1):

$$\sum F = 0$$

(1.1)

Kecenderungan sebuah benda untuk mempertahankan keadaan diam atau gerak tetapnya pada garis lurus disebut inersia. Dengan demikian, Hukum Newton yang pertama disebut Hukum inersia atau Hukum kelembaman. Dalam keseharian, efek kelembaman seringkali dialami, namun tidak pernah disadari. Sebagai contoh, ketika seorang penumpang berdiri di dalam bus yang sedang melaju kencang dan pengemudi tiba-tiba menginjak rem untuk menghentikan mobil, maka tubuh penumpang akan terdorong ke depan. Sesuai hukum inersia atau kelembaman, penumpang yang sedang bergerak ke depan bersama bus cenderung mempertahankan keadaan gerak ke depan. Sebagai akibatnya, tubuh penumpang tersebut cenderung ke depan (Sunardi,dkk, 2016).



Gambar 1. Mobil direm mendadak

Sumber: (Sunardi,dkk, 2016).

2. Hukum II Newton

Pada Hukum II Newton dikatakan bahwa jika suatu gaya luar bekerja pada sebuah benda, maka benda akan mengalami percepatan. Arah percepatan tersebut sama dengan arah gaya total. Ketika gaya tersebut searah dengan gerak benda, kecepatannya bertambah dan ketika gaya tersebut berlawanan dengan gerak benda, kecepatannya berkurang. Dengan kata lain, jika resultan gaya yang bekerja pada benda tidak sama dengan nol, benda akan bergerak dengan suatu percepatan. Hukum II Newton membicarakan hubungan antara gaya yang bekerja pada sebuah benda dengan percepatan yang ditimbulkan oleh gaya tersebut. Bunyi Hukum II Newton adalah sebagai berikut:

Percepatan suatu benda berbanding lurus dengan resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut dan berbanding terbalik dengan massa benda (Sunardi, dkk, 2016).

Selanjutnya dirumuskan seperti pada persamaan (1.2) :

$$a = \frac{F}{m} \quad \longrightarrow \quad F = m \cdot a \quad (1.2)$$

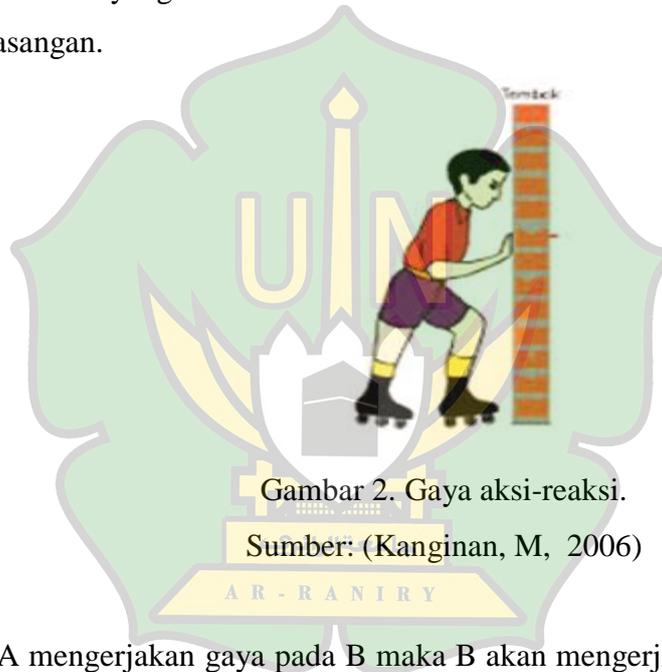
F = gaya (N)

m = massa (Kg)

a = percepatan (m/s^2) (Halliday, R, 1978).

3. Hukum III Newton

Perhatikan Gambar.2 Seorang anak mendorong tembok dengan kedua tangannya. Tetapi, anak itu terdorong ke belakang. Ilustrasi ini diperhatikan oleh Newton. Dia menyatakan bahwa gaya tunggal yang melibatkan satu benda tak mungkin ada. Gaya akan hadir sedikitnya ada dua benda yang berinteraksi. Pada interaksi ini gaya-gaya selalu berpasangan.



Gambar 2. Gaya aksi-reaksi.

Sumber: (Kanginan, M, 2006)

Jika A mengerjakan gaya pada B maka B akan mengerjakan gaya pada A. Gaya pertama dapat disebut sebagai gaya aksi dan gaya kedua sebagai reaksi.

Bunyi Hukum III Newton adalah sebagai berikut:

Untuk setiap gaya aksi yang diberikan pada suatu benda, terdapat gaya reaksi yang besarnya sama, tetapi arahnya berlawanan (Tipler, P, 1998).

Dirumuskan

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

(Sunardi,dkk, 2016) (1.3)

B. Jenis-jenis Gaya

Gaya dalam kehidupan sehari-hari berarti tarikan atau dorongan. Gaya merupakan besaran vektor. Alat yang digunakan untuk mengukur gaya adalah neraca pegas. Beberapa jenis gaya dijabarkan sebagai berikut:

1. Gaya berat

Berat adalah gaya yang ditimbulkan akibat gaya tarik gravitasi bumi pada suatu benda. Massa merupakan ukuran banyaknya materi yang dikandung oleh suatu benda. Massa (m) suatu benda besarnya selalu tetap dimanapun benda tersebut berada, satuannya kg. Hubungan berat dengan massa dituliskan pada persamaan (1.4) :

$$w = m g$$

(1.4)

Keterangan :

w = berat (N)

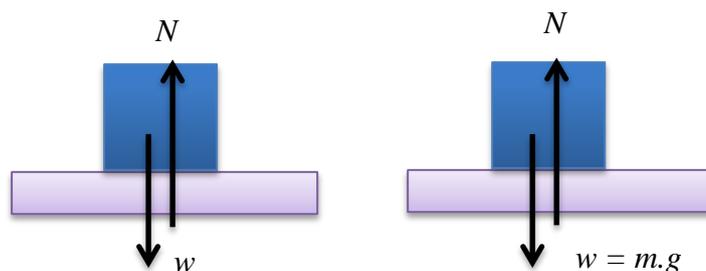
m = massa (kg)

g = percepatan gravitasi (m/s^2) = $9,8 m/s^2$

Jadi untuk setiap massa 1 kg mempunyai berat 9,8 Newton

2. Gaya Normal

Gaya normal (N) adalah gaya yang bekerja pada bidang yang bersentuhan antara dua permukaan benda, yang arahnya selalu tegak lurus dengan bidang sentuh. Ketika benda berada pada suatu bidang, bidang tersebut akan memberikan gaya pada benda tadi yang disebut gaya kontak. Jika gaya kontak ini tegak lurus permukaan bidang maka disebut gaya normal (Ruwanto, B, 2017).



Gambar 3. Arah gaya normal dan gaya berat

Pada benda yang berada di bidang miring arah gaya normal tegak lurus dengan bidang, dan gaya berat arahnya menuju pusat bumi karena dipengaruhi oleh gaya gravitasi (Sunardi, dkk, 2016).

3. Gaya gesek

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

a. Gaya gesek statis

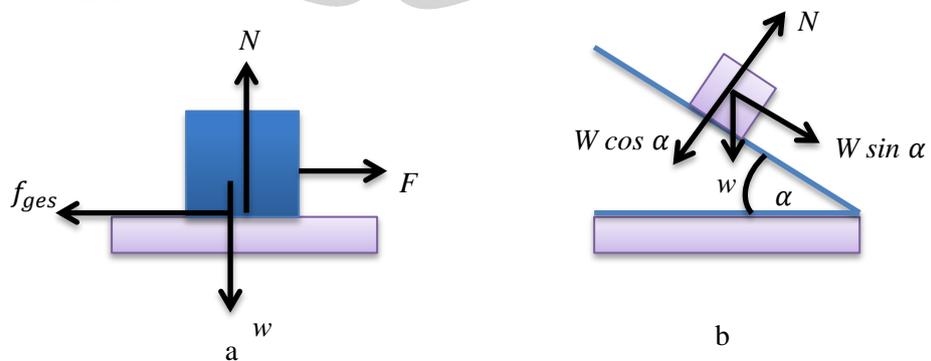
Gaya gesek statik adalah gaya gesekan yang terjadi antara dua permukaan benda yang diam atau tidak ada gerak relatif satu sama lain. Tidak Bergeraknya suatu benda meskipun ada gaya yang bekerja pada benda itu menandakan bahwa resultan gaya bekerja padanya bernilai nol. Koefisien gesek statis umumnya dinotasikan dengan μ_s , dan pada umumnya lebih besar dari koefisien gesek kinetis. Besarnya gaya gesek statis dapat dilihat pada persamaan (1.5) :

$$f_s = \mu_s N$$

(1.5)

μ_s = koefisien gesek statis

N = gaya normal (N)



Gambar 4. (a) dan (b) skema gaya yang bekerja pada sebuah benda pada bidang datar dan bidang miring.

b. Gaya Gesek Kinetis

Gaya gesek kinetis adalah gaya gesek yang bekerja pada permukaan benda yang saling bersentuhan ketika benda sedang bergerak.

Besarnya gaya gesek kinetis dapat di lihat pada persamaan (1.6) :

$$f_s = \mu_k N$$

(1.6)

μ_k = koefisien gesek kinetis

N = gaya normal (N) (Ruwanto, B, 2017).



GAYA GESEK**Indikator :**

- 3.7.1: Mendeskripsikan pengaruh gaya terhadap benda.
- 3.7.2: Menghitung gaya berat, gaya normal, gaya gesekan, dan tegangan tali.
- 3.7.3: Menjelaskan keadaan bergerak atau tidaknya benda berdasarkan nilai gaya tarik dan gaya gesekannya.
- 4.7.1: Melakukan percobaan tentang pengaruh massa beban dan jenis permukaan terhadap gaya gesek.
- 4.7.2: Melakukan analisis data hasil percobaan tentang gaya gesek.
- 4.7.3: Membuat laporan hasil percobaan tentang gaya gesek.

Petunjuk Belajar

- 1) Baca dan pelajari LKPD dengan teliti sebelum diisi
- 2) Lakukan percobaan sesuai dengan prosedur yang sudah ada di dalam LKPD
- 3) Isilah LKPD ini dengan baik dan benar
- 4) Gunakan sumber informasi yang ada di LKPD atau dari buku dan internet untuk mencari informasi
- 5) LKPD disimpulkan

Tujuan Pembelajaran

1. Setelah melakukan kegiatan tanya jawab, siswa dapat mendeskripsikan pengaruh gaya terhadap benda dengan benar.
2. Setelah melakukan kegiatan demonstrasi dan diskusi, siswa dapat menghitung gaya berat, gaya normal, gaya gesek, dan tegangan tali dengan tepat dan benar.
3. Setelah melakukan kegiatan diskusi, siswa dapat menjelaskan keadaan bergerak atau tidaknya benda berdasarkan nilai gaya tarik dan gaya geseknya dengan tepat.

A. Orientasi

1. Amati gambar-gambar di bawah ini, gambar ini memuat kejadian-kejadian yang terkait dengan Hukum-hukum Newton.
 - a. Sebuah mobil mogok di lintasan sehingga perlu didorong oleh beberapa orang, seperti pada gambar di bawah.



Gambar 5. Memberikan gaya pada mobil yang mogok

Sumber : (Douglas, C. G, 2014).

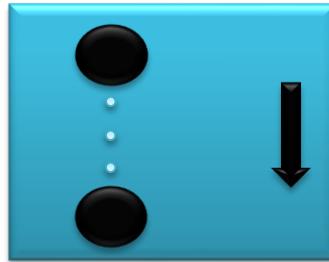
Amati gambar (5). Apa yang dapat anda ungkapkan berdasarkan gambar tersebut?

.....

.....

.....

- b. Sebuah benda yang dilemparkan dari ketinggian tertentu akan terjatuh.



Gambar 6. Sebuah benda yang dilemparkan dari ketinggian
Perhatikan gambar (6). Apa yang dapat anda ungkapkan berdasarkan gambar tersebut? Ubahlah keinginan tersebut menjadi pertanyaan-pertanyaan. Buatlah pertanyaan sebanyak mungkin dan tulislah dibagian berikut.

.....
.....
.....

- c. Seorang siswa melakukan percobaan menggerakkan troli. Troli diletakkan di ujung bidang miring seperti gambar. Kemudian troli dilepaskan sehingga bergerak.



Gambar 7. Percobaan troli

Sumber: (Ruwanto, B, 2009).

Amati gambar (7). Apa yang dapat anda ungkapkan berdasarkan gambar tersebut?

.....
.....
.....

d. Sebuah roket dapat diluncurkan dengan gaya dorong berupa semburan gas seperti terlihat pada gambar.



Gambar 8. Peluncur roket. Hukum Newton Ketiga
Sumber: (Douglas, C. G, 2014).

Perhatikan gambar (8). Apa yang dapat anda ungkapkan berdasarkan gambar tersebut?

.....
.....
.....

2. Seorang menarik truk di atas lantai yang kasar. Saat ia melakukannya, truk tidak akan langsung bergerak. Hal ini dikarenakan saat menggerakkan suatu benda dari keadaan diam diperlukan gaya minimum. Kemudian, ketika truk sudah bergerak, maka ia akan merasakan gaya tarik yang diberikan menjadi kecil (terasa ringan). truk tersebut akan berhenti bergerak, ketika tarikan ia dihentikan.



Gambar 9. Menarik truk
Sumber: (Douglas, C. G, 2001).

A. Merumuskan Masalah

Berdasarkan temuan permasalahan yang telah anda ungkapkan di atas tuliskan rumusan masalah yang dapat anda susun!

1.....
.....
.....
.....
.....
.....

2.....
.....
.....
.....

B. Merumuskan Hipotesis

Cermati rumusan masalah yang telah anda susun di atas, selanjutnya nyatakan jawaban sementara atau dugaan sementara (hipotesis) atas rumusan masalah

1.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

C. Melakukan Percobaan

KEGIATAN 1

1. Tujuan

- 1) Melakukan percobaan tentang pengaruh massa beban dan jenis permukaan terhadap gaya gesek.
- 2) Melakukan analisis data hasil percobaan tentang gaya gesek.
- 3) Membuat laporan hasil percobaan tentang gaya gesek.

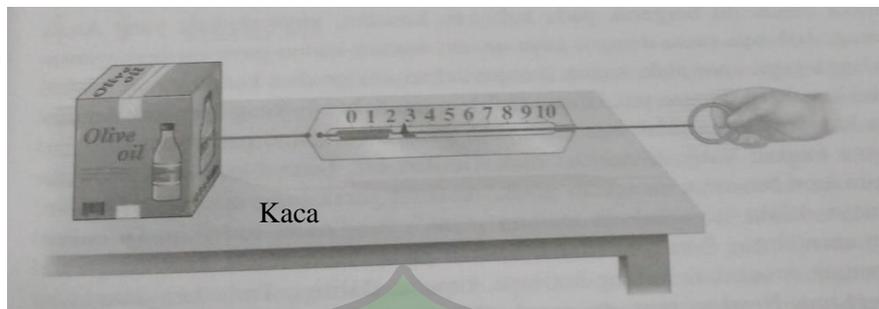
2. Alat dan Bahan

- 1) Neraca pegas
- 2) Permukaan lantai licin (kaca)
- 3) Permukaan lantai kasar (papan)
- 4) Dua buah balok yang berbeda massa
- 5) Tali

3. Prosedur Percobaan

Susunlah langkah-langkah atau prosedur yang akan anda lakukan untuk melakukan percobaan menggunakan alat dan bahan yang telah tersedia.

Eksplorasi 1



Gambar 10. Sebuah neraca pegas yang digunakan untuk mengukur gaya

Sumber: (Douglas, C. G, 2014).

1.....

2.....

3.....

4.....

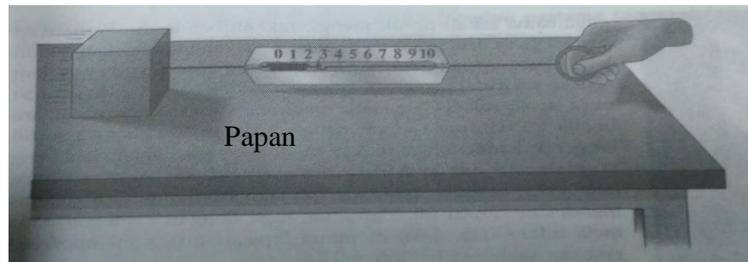
5.....

6.....

7.....

.....

Eksplorasi 2



Gambar 11. Neraca pegas yang digunakan untuk mengukur gaya

Sumber: (Douglas, C. G, 2001).

1.....

2.....

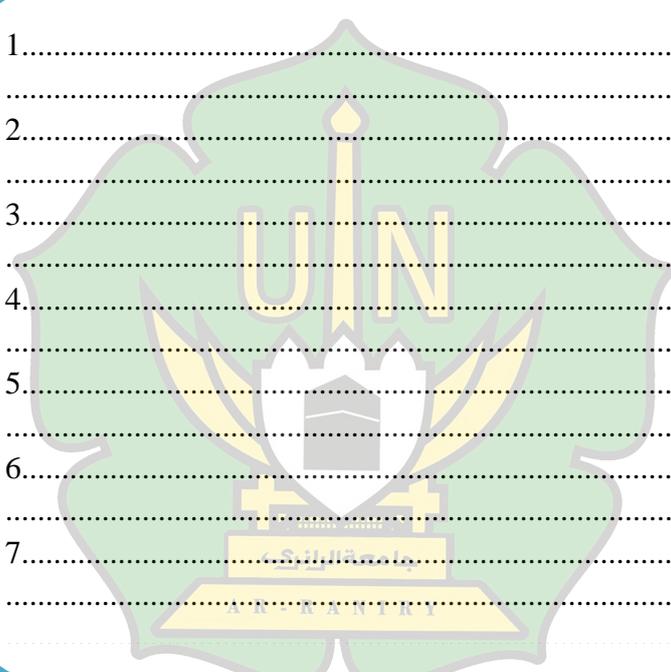
3.....

4.....

5.....

6.....

7.....



Eksplorasi 3

1. Buat sebuah bidang miring dari papan kasar yang telah Anda siapkan. Sudut bidang miring 45 derajat terhadap bidang horizontal.
2. Dalam kondisi neraca pegas tersambung dengan balok m_1 , letakkan balok m_1 pada permukaan papan kasar.
3. Tariklah neraca pegas perlahan-lahan hingga balok bergerak. Catat besarnya gaya yang dibutuhkan ketika balok tepat bergerak.
4. Tetap tarik neraca pegas setelah balok bergerak. Dalam kondisi ini, catat besar gaya yang dikerahkan
5. Lakukan langkah 2-4 untuk balok m_2 .
6. Catat hasil pengamatanmu!



4. Hasil Pengamatan

Lengkapi tabel berikut berdasarkan hasil pengukuran dan hasil pengamatan yang telah anda lakukan!

Tabel.1. Pengamatan eksplorasi 1

Jenis Balok	Gaya ketika benda tepat bergerak (N)	Gaya ketika benda telah bergerak (N)
$m_1 = \dots\dots\dots$ kg		
$m_2 = \dots\dots\dots$ kg		

Tabel.2. Pengamatan eksplorasi 2

Jenis Balok	Gaya ketika benda tepat bergerak (N)	Gaya ketika benda telah bergerak (N)
$m_1 = \dots\dots\dots$ kg		
$m_2 = \dots\dots\dots$ kg		

Tabel.3. Pengamatan eksplorasi 3

Jenis Balok	Gaya ketika benda tepat bergerak (N)	Gaya ketika benda telah bergerak (N)
$m_1 = \dots\dots\dots$ kg		
$m_2 = \dots\dots\dots$ kg		

- 2) Berdasarkan proses kerja 2 dan 3, apakah gaya tarik yang dikerjakan agar benda tepat bergerak sama besar untuk jenis balok yang sama?

.....
.....
.....
.....

- 3) Tunjukkan mana yang lebih besar: gaya yang dikerjakan untuk menggerakkan benda yang diam atau gaya yang dikerjakan ketika benda mulai bergerak?.

.....
.....
.....
.....

- 4) Gaya gesek yang bekerja pada benda yang diam adalah gaya gesek statis, nyatakan besarnya gaya tarik yang Anda kerahkan saat benda dalam keadaan diam!

.....
.....
.....
.....

- 5) Berdasarkan data yang diperoleh, hitunglah besarnya koefisien gesek antara lantai licin dan balok m_1 ketika balok diam!

.....
.....
.....
.....

- 6) Hitunglah besarnya koefisien gesek antara lantai licin dan balok m_1 ketika telah balok telah bergerak!

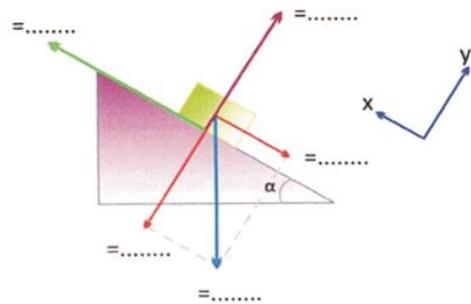
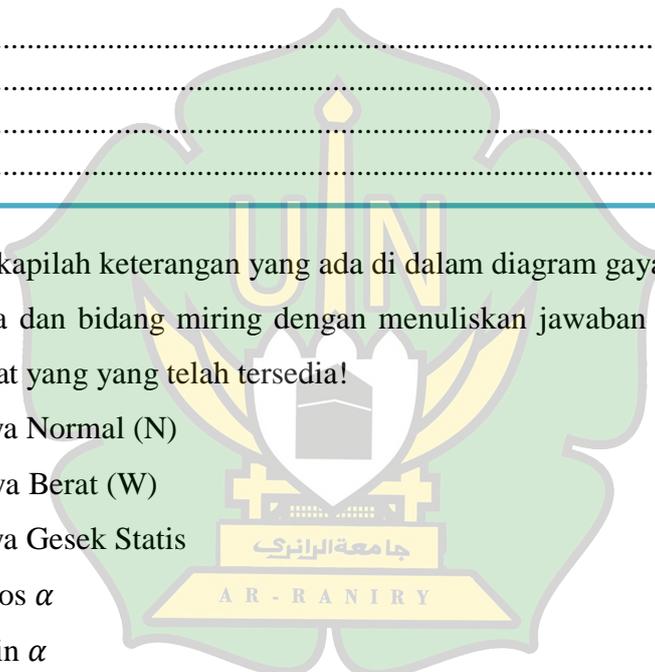
.....

- 7) Apakah koefisien gesek dalam kondisi benda diam dan benda bergerak sama besar?

.....

- 8) Lengkapilah keterangan yang ada di dalam diagram gaya-gaya pada sistem benda dan bidang miring dengan menuliskan jawaban di bawah ini pada tempat yang telah tersedia!

- a. Gaya Normal (N)
- b. Gaya Berat (W)
- c. Gaya Gesek Statis
- d. $w \cos \alpha$
- e. $w \sin \alpha$



Gambar 12. Melengkapi bidang miring

Indikator :

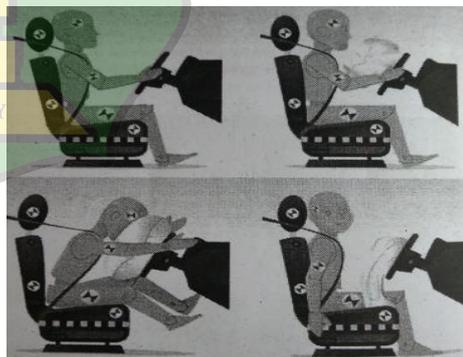
- 3.7.4: Mendeskripsikan Hukum I Newton.
- 3.7.5: Menerapkan formulasi Hukum I Newton untuk menyelesaikan permasalahan dinamika gerak.
- 4.7.4: Merancang alat dan bahan dalam percobaan Hukum I Newton.
- 4.7.5: Melakukan percobaan tentang Hukum I Newton.
- 4.7.6: Melakukan analisis data hasil percobaan tentang Hukum I Newton.
- 4.7.7: Membuat laporan hasil percobaan tentang Hukum I Newton.

A. Orientasi

1. Dalam kehidupan sehari-hari, misalnya ketika Anda naik mobil dan duduk di belakang, mungkin pernah merasakan beberapa gejala yang terjadi. Apabila mulanya mobil diam, lalu tiba-tiba bergerak, tubuh akan bergerak mundur. Oleh karena itu, Anda perlu berpegangan agar tidak jatuh. Perhatikan Gambar 13 :

Penjelasan

Mengapa tubuh bisa bergerak mundur?.....
.....
.....
.....
.....
.....



Gambar 13. Pengendarai mobil
Sumber: (Sunardi, dkk, 2016).

D. Merumuskan Masalah

Berdasarkan uraian dari permasalahan 1, Buatlah rumusan masalahnya!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

E. Merumuskan Hipotesis

Cermati rumusan masalah yang telah anda susun di atas, selanjutnya nyatakan jawaban sementara atau dugaan sementara (hipotesis) atas rumusan masalah

.....

.....

.....

.....

.....

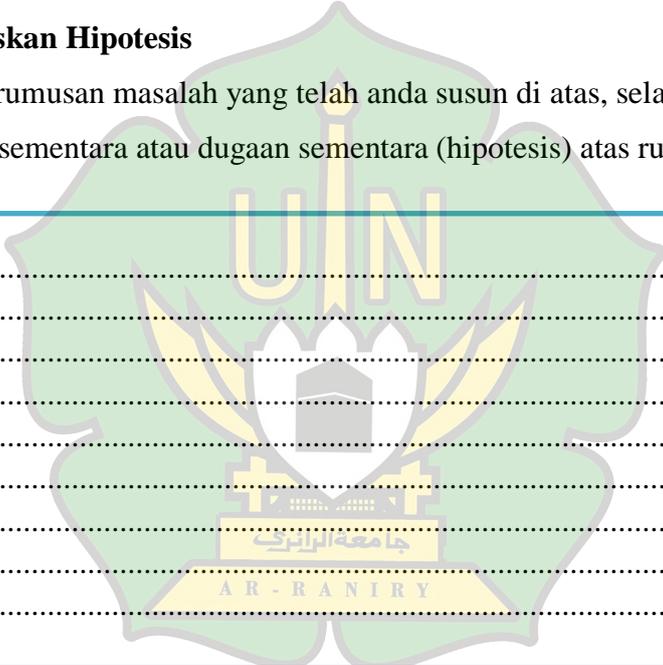
.....

.....

.....

.....

.....



F. Melakukan Percobaan

KEGIATAN 2

1. Tujuan

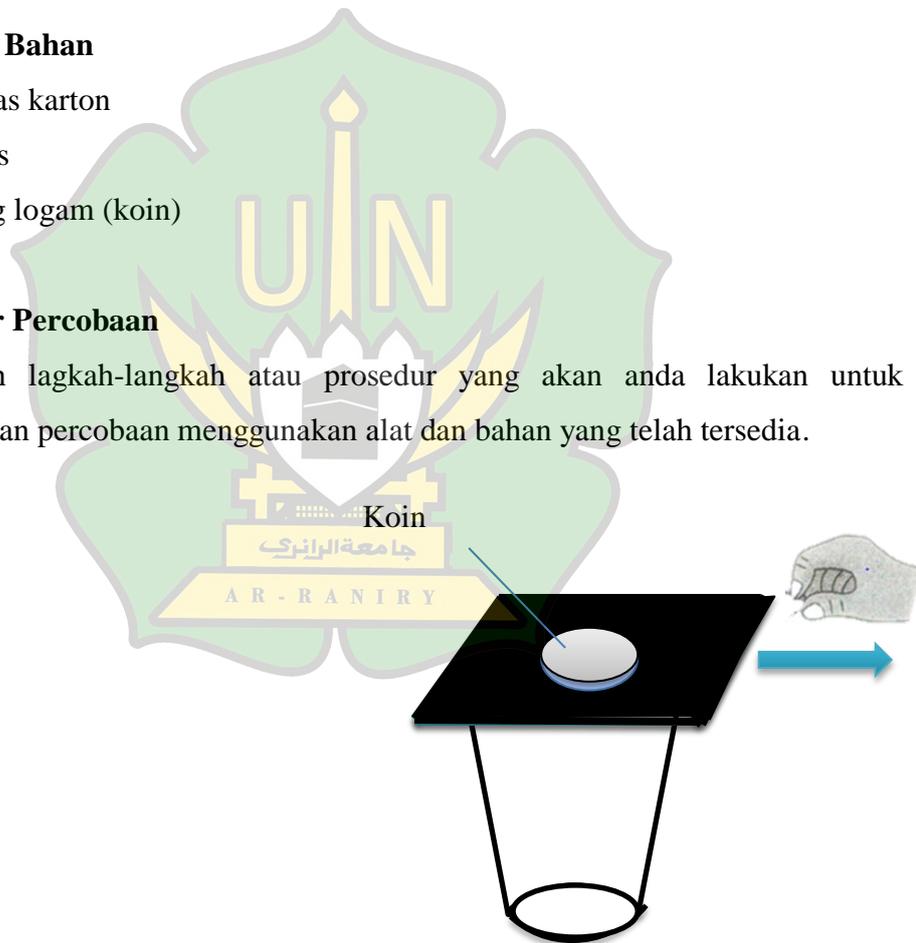
- 1) Merancang alat dan bahan dalam percobaan Hukum I Newton.
- 2) Melakukan percobaan tentang Hukum I Newton.
- 3) Melakukan analisis data hasil percobaan tentang Hukum I Newton.
- 4) Membuat laporan hasil percobaan tentang Hukum I Newton.

2. Alat dan Bahan

- 1) Kertas karton
- 2) Gelas
- 3) Uang logam (koin)

3. Prosedur Percobaan

Susunlah langkah-langkah atau prosedur yang akan anda lakukan untuk melakukan percobaan menggunakan alat dan bahan yang telah tersedia.



Gambar 14. Kertas diatas gelas
Sumber. Multiply.com

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

4. Pertanyaan dan Tugas

- 1) Apa yang terjadi pada koin ketika kertas karton ditarik secara horizontal dengan sangat cepat?

.....

.....

.....

.....

- 2) Diskusikan peristiwa yang terjadi pada uang logam dalam percobaan ini dengan teman sekelompok anda.

.....

.....

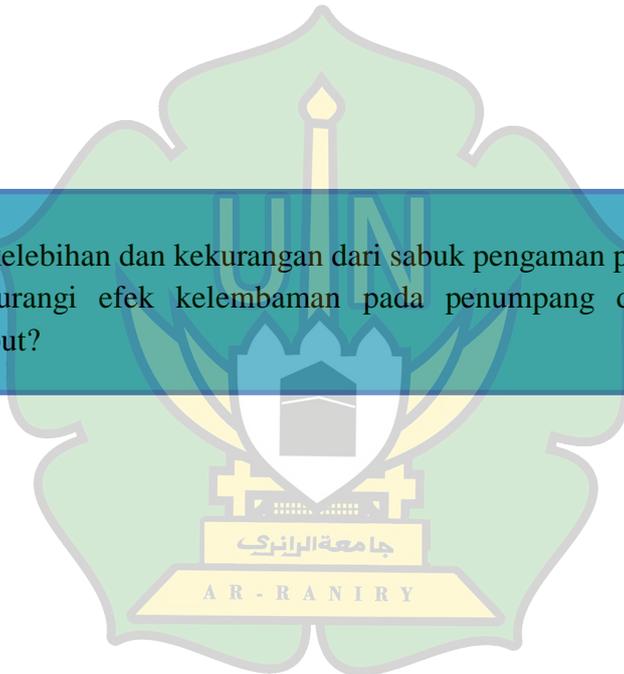
.....

.....

DISKUSI

1. Mengapa seorang pengendara sepeda motor pada waktu bertabrakan sering meloncat melebihi kendaraannya?

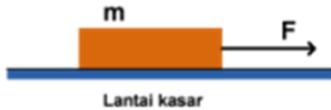
2. Apa kelebihan dan kekurangan dari sabuk pengaman pada mobil untuk mengurangi efek kelembaman pada penumpang di dalam mobil tersebut?



Sejauh mana kemampuan kognitif siswa?

Kerjakan Soal Dibawah Ini! Untuk Mengukur Seberapa Jauh Pemahaman Kalian tentang Dinamika dan Hukum Newton.

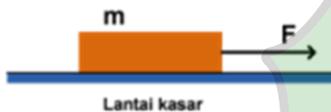
1. Perhatikan gambar berikut!



Benda bermassa $m = 10$ kg berada di atas lantai kasar ditarik oleh gaya $F = 12$ N ke arah kanan. Jika koefisien gesekan statis antara benda dan lantai adalah 0,2 dengan koefisien gesekan kinetis 0,1 tentukan besarnya :

- Gaya normal
- Gaya gesek antara benda dan lantai
- Percepatan gerak benda

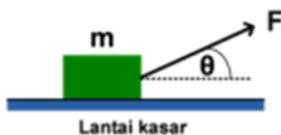
2. Perhatikan gambar berikut, benda mula-mula dalam kondisi diam!



Benda bermassa $m = 10$ kg berada di atas lantai kasar ditarik oleh gaya $F = 25$ N ke arah kanan. Jika koefisien gesekan statis antara benda dan lantai adalah 0,2 dengan koefisien gesekan kinetis 0,1 tentukan besarnya :

- Gaya normal
- Gaya gesek antara benda dan lantai
- Percepatan gerak benda
- Jarak yang ditempuh benda setelah 2 sekon

3. Perhatikan gambar berikut, benda 5 kg mula-mula dalam kondisi tidak bergerak!



Jika sudut yang terbentuk antara gaya $F = 25$ N dengan garis mendatar adalah 37° , koefisien gesek kinetis permukaan lantai adalah 0,1 dan percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 tentukan nilai:

- Gaya normal
- Gaya gesek
- Percepatan gerak benda
($\sin 37^\circ = 0,6$ dan $\cos 37^\circ = 0,8$)

Indikator :

- 3.7.6: Mendeskripsikan Hukum II Newton.
- 3.7.7: Menerapkan formulasi Hukum II Newton untuk menyelesaikan permasalahan dinamika gerak.
- 4.7.8: Merancang alat dan bahan dalam percobaan Hukum II Newton.
- 4.7.9: Melakukan percobaan tentang Hukum II Newton.
- 4.7.10: Melakukan analisis data hasil percobaan tentang Hukum II Newton.
- 4.7.11: Membuat laporan hasil percobaan tentang Hukum II Newton.

A. Orientasi

1. Setiap hari Jumat, SMA 1 Blangkejeren mengadakan kegiatan Bersih Sekolah. Salah satu kegiatan yang wajib dilakukan masing-masing kelas adalah mengubah letter meja agar peserta didik tidak bosan dengan posisi duduk setiap minggunya. Andi sebagai ketua kelas, berusaha mengkoordinir teman-teman dengan memulai memindahkan meja dengan mendorongnya. Aji teman sekelasnya, melihat Andi sangat pelan memindahkan meja, iapun membantu Andi agar meja tersebut lebih cepat dipindahkan. Mengapa hal tersebut dapat terjadi?
2. Seorang siswa mengamati kedua temannya yang sedang menarik batu. Seorang siswa menarik batu yang lebih besar dibanding siswa lainnya.



Gambar 15. Menarik batu

Sumber: (Lasmi, N. K, 2013).

Penjelasan

Perhatikan (Gambar 15) mengapa batu yang lebih kecil lebih mudah untuk digerakkan dibanding batu besar jelaskan?

.....
.....
.....
.....

Terdapat suatu besaran apakah yang menggambarkan ukuran kelembaman suatu benda pada (Gambar 15)?

B. Merumuskan Masalah

Berdasarkan uraian dari permasalahan tersebut, buatlah beberapa rumusan masalah yang timbul dari peristiwa tersebut!

.....
.....
.....
.....

C. Merumuskan Hipotesis

Cermati rumusan masalah yang telah anda susun di atas, selanjutnya nyatakan jawaban sementara atau dugaan sementara (hipotesis) atas rumusan masalah

.....
.....
.....
.....

D. Melakukan Percobaan

KEGIATAN 3

1. Tujuan

- 1) Merancang alat dan bahan dalam percobaan Hukum II Newton.
- 2) Melakukan percobaan tentang Hukum II Newton.
- 3) Melakukan analisis data hasil percobaan tentang Hukum II Newton.
- 4) Membuat laporan hasil percobaan tentang Hukum II Newton.

2. Alat dan Bahan

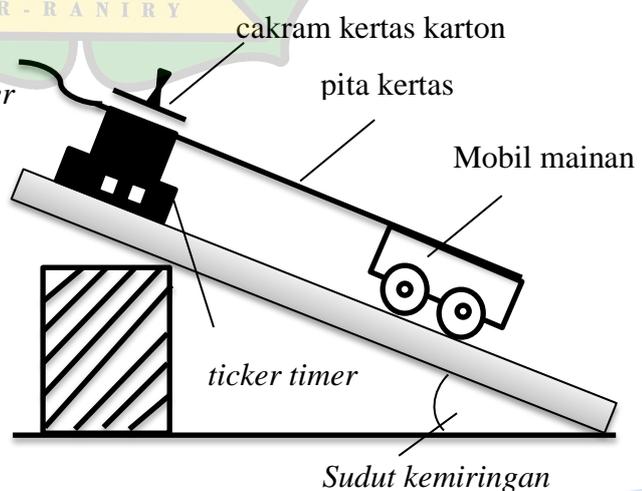
- 1) Satu set alat *ticker timer*
- 2) Mobil mainan
- 3) Beban (5 buah dengan massa yang berbeda)
- 4) Neraca (timbangan)
- 5) Busur derajat

3. Prosedur Percobaan

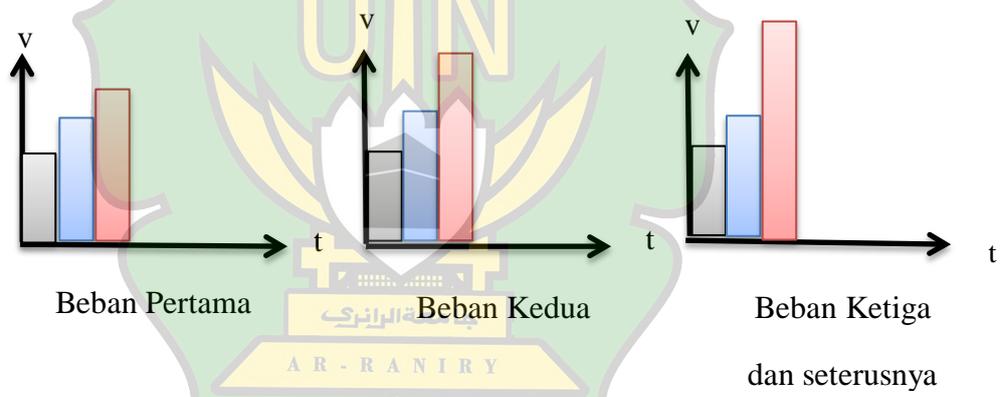
Susunlah langkah-langkah atau prosedur yang akan anda lakukan untuk melakukan percobaan menggunakan alat, bahan yang telah tersedia dan grafik.

Gambar 16. Alat *ticker timer*

Sumber :yrama.redaksi



- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 6.....
- 7.....
- 8.....



Gambar. Grafik untuk membentuk $v = f(t)$

5. Hasil Pengamatan

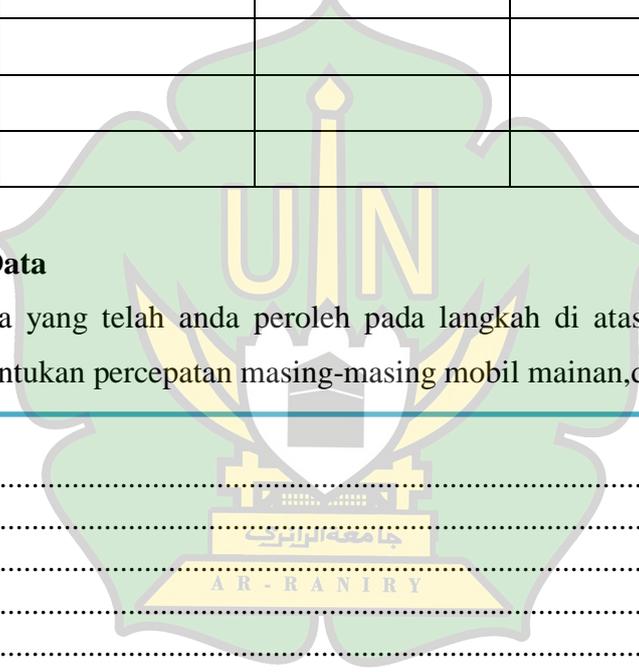
Lengkapi tabel berikut berdasarkan hasil pengukuran dan atau hasil pengamatan yang telah anda lakukan!

Tabel.4. Data pengamatan

Beban ke -	Massa Mobil Mainan+Beban (kg)	Berat Mobil Mainan + Beban (N)	Gaya Tarik ($F= w \sin \theta$)	Percepatan (m/s^2)
1				
2				
3				
4				
5				

6. Analisis Data

Amati data yang telah anda peroleh pada langkah di atas, berdasarkan data tersebut tentukan percepatan masing-masing mobil mainan,dan kecepatanya



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. Pertanyaan dan Tugas

- 1) Apakah tujuan mengubah massa beban untuk tiap langkah percobaan?

.....
.....
.....

- 2) Bagaimanakah hubungan antara gaya tarik dengan percepatan mobil?

.....
.....
.....

- 3) Diskusikan hasil percobaan ini dengan teman sekelompok anda.

.....
.....
.....

- 4) Buatlah laporan hasil kegiatan ini lengkap dengan kesimpulan kelompok anda, kemudian presentasikan di depan teman dan guru.

.....
.....
.....

E. Kesimpulan

Dari rumusan yang telah Anda dapatkan pada pertanyaan di atas, buatlah kesimpulan dan tuliskan kesimpulan tersebut dalam suatu persamaan!

.....

.....

.....

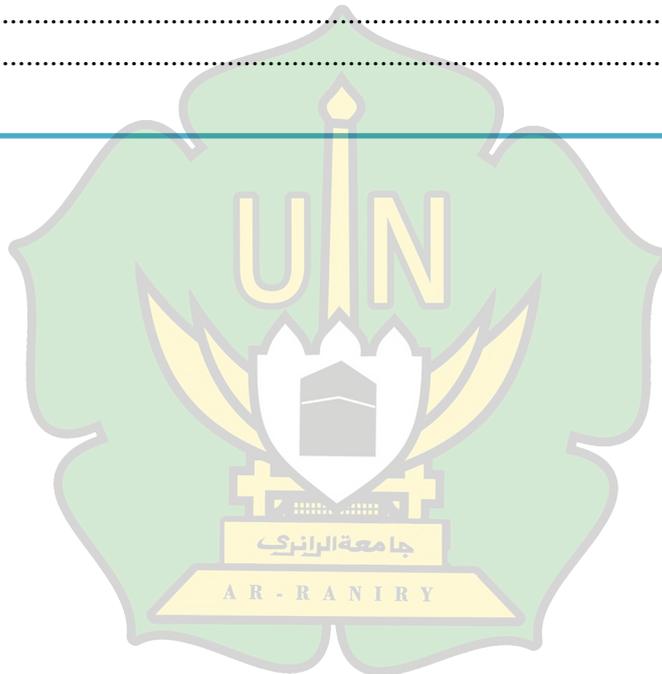
.....

.....

.....

.....

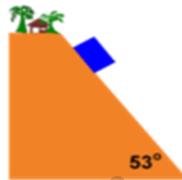
.....



Sejauh mana kemampuan kognitif siswa?

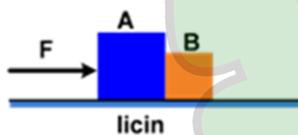
Kerjakan Soal Dibawah Ini! Untuk Mengukur Seberapa Jauh Pemahaman Kalian tentang Dinamika dan Hukum Newton.

1. Perhatikan gambar berikut, balok 100 kg diluncurkan dari sebuah bukit!



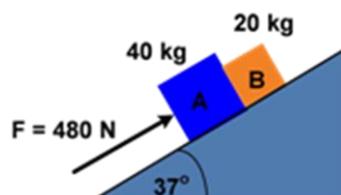
Anggap lereng bukit rata dan memiliki koefisien gesek 0,125. Percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 dan $\sin 53^\circ = 0,8$, $\cos 53^\circ = 0,6$. Tentukan nilai dari :

- Gaya normal pada balok
 - Gaya gesek antara lereng dan balok
 - Percepatan gerak balok
2. Balok A massa 40 kg dan balok B massa 20 kg berada di atas permukaan licin didorong oleh gaya F sebesar 120 N seperti diperlihatkan gambar berikut!



Tentukan :

- Percepatan gerak kedua balok
 - Gaya kontak yang terjadi antara balok A dan B
3. Balok A dan B terletak pada permukaan bidang miring licin didorong oleh gaya F sebesar 480 N seperti terlihat pada gambar berikut!



Tentukan :

- Percepatan gerak kedua balok
- Gaya kontak antara balok A dan B

HUKUM III NEWTON

Indikator :

- 3.7.6: Mendeskripsikan Hukum III Newton.
- 3.7.7: Memberikan contoh penerapan Hukum-hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari.
- 4.7.12: Merancang alat dan bahan dalam percobaan Hukum III Newton.
- 4.7.13: Melakukan percobaan tentang Hukum III Newton.
- 4.7.14: Melakukan analisis data hasil percobaan tentang Hukum III Newton.
- 4.7.15: Membuat laporan hasil percobaan tentang Hukum III Newton.

A. Orientasi

Perhatikan (Gambar 17) Ketika sedang bermain *Ice skating* di suatu arena permainan, Anda akan merasakan gaya dorong pada kedua telapak tangan jika dirapatkan dengan kedua telapak tangan teman Anda. Ternyata, hal serupa juga akan terjadi pada kedua telapak tangan Anda. Mengapa hal tersebut bisa terjadi jelaskan!.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



Gambar 17. Bermain *Ice skating*
Sumber: (Kanginan, M, 2006).

B. Merumuskan Masalah

Berdasarkan uraian dari Gambar 17, Buatlah beberapa rumusan masalah yang timbul dari peristiwa tersebut!

.....

.....

.....

.....

C. Merumuskan Hipotesis

Cermati rumusan masalah yang telah anda susun di atas, selanjutnya yatakan jawaban sementara atau dugaan sementara (hipotesis) atas rumusan masalah

.....

.....

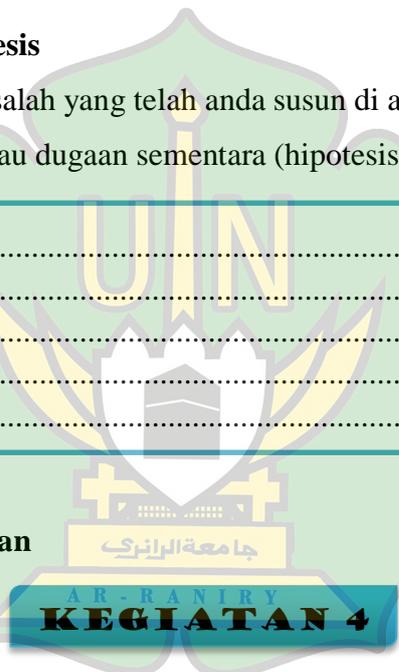
.....

.....

D. Melakukan Percobaan

Jika dinamometer 2 ditarik, maka akan memberikan gaya aksi ke dinamometer 1, lengkapilah keterangan yang ada dalam diagram gaya-gaya yang bekerja pada dinamometer dengan menuliskan pilihan jawaban di bawah ini pada tempat yang telah tersedia!

- a. Gaya aksi
- b. Gaya reaksi



1. Tujuan

- 2) Merancang alat dan bahan dalam percobaan Hukum III Newton.
- 3) Melakukan percobaan tentang Hukum III Newton.
- 4) Melakukan analisis data hasil percobaan tentang Hukum III Newton.
- 5) Membuat laporan hasil percobaan tentang Hukum III Newton.

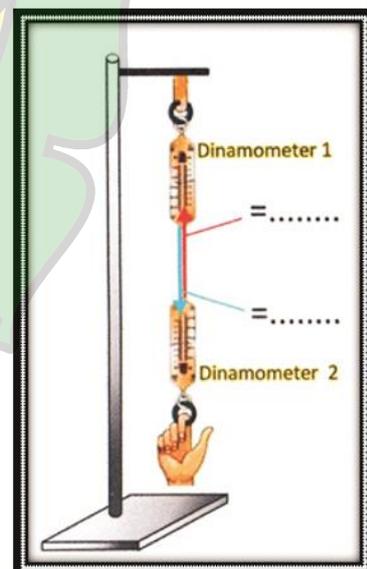
2. Alat dan Bahan

- 1) Meja
- 2) Dinamometer 2 buah
- 3) Statif

3. Prosedur Kerja

Susunlah langkah-langkah atau prosedur yang akan anda lakukan untuk melakukan percobaan menggunakan alat dan bahan yang telah tersedia

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



Gambar 18. Alat dinamometer atau neraca pegas
Sumber : (Zubaidah, S, 2017).

4. Hasil Pengamatan

Lengkapi tabel berikut berdasarkan hasil pengukuran dan atau hasil pengamatan yang telah anda lakukan!

Tabel.5. Data pengamatan

Perlakuan	Gaya aksi/ f_{aksi}		Gaya Reaksi/ f_{reaksi}	
	Besar (N)	Arah (keatas [+]/ke bawah[-])	Besar (N)	Arah (keatas [+]/ke bawah[-])
1				
2				
3				
4				
5				
Pelaku				
Sasaran				

5. Analisis Data

- 1) Pada eksperimen yang telah dilakukan , gaya manakah yang disebut sebagai gaya aksi dan gaya reaksi?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. Pertanyaan dan Tugas

- 1) Tuliskan hubungan antara gaya aksi dan reaksi, perhatikan data hasil pengamatan dalam percobaan!

.....
.....
.....
.....

- 2) Sesuai dari pernyataan hukum apakah temuan yang Anda dapatkan? Bandingkan rumusan temuan Anda dengan teori yang ada di dalam buku referensi!

.....
.....
.....
.....

- 3) Bagaimana besar gaya aksi jika dibandingkan gaya reaksi?

.....
.....
.....
.....

- 4) Bagaimanakah arah gaya aksi reaksi dalam eksperimen ini?

.....
.....
.....

E. Kesimpulan

Kesimpulan apa sajakah yang dapat Anda rangkum setelah melakukan percobaan di atas dan apa saja contoh Hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari?

.....

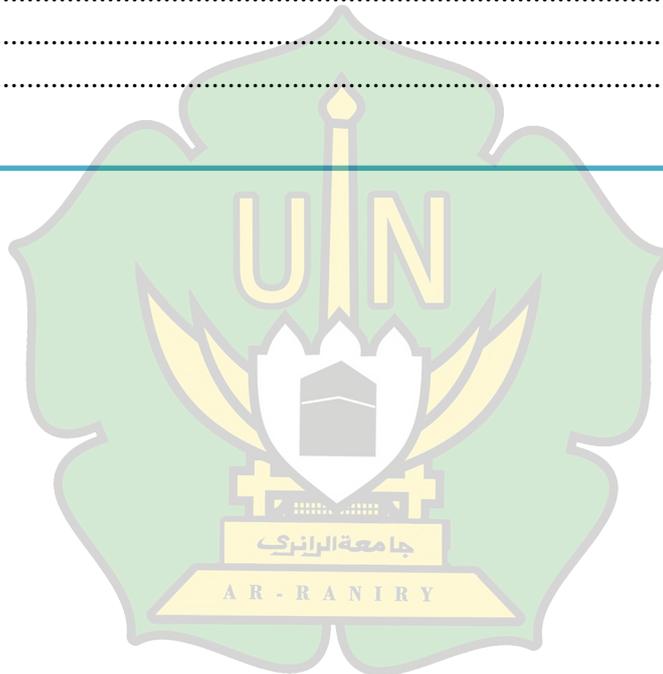
.....

.....

.....

.....

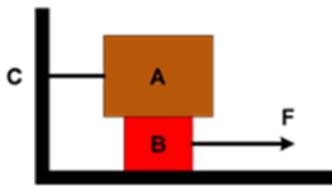
.....



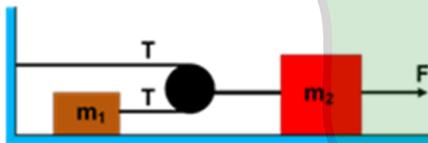
Sejauh mana pemahaman kalian?

Kerjakan Soal Dibawah Ini! Untuk Mengukur Seberapa Jauh Pemahaman Kalian Dinamikan dan Hukum Newton.

1. Balok A beratnya 100 N diikat dengan tali mendatar di C (lihat gambar). Balok B beratnya 500 N. Koefisien gesekan antara A dan B = 0,2 dan koefisien gesekan antara B dan lantai = 0,5. Besarnya gaya F minimal untuk menggeser balok B adalah...newton

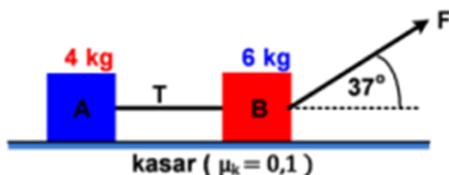


2. Benda pertama dengan massa $m_1 = 6$ kg dan benda kedua dengan massa $m_2 = 4$ kg dihubungkan dengan katrol licin terlihat pada gambar berikut !



Jika lantai licin dan m_2 ditarik gaya ke kanan $F = 42$ Newton, tentukan :

- a. Percepatan benda pertama
 - b. Percepatan benda kedua
 - c. Tegangan tali T
3. Massa A = 4 kg, massa B = 6 kg dihubungkan dengan tali dan ditarik gaya $F = 40$ N ke kanan dengan sudut 37° terhadap arah horizontal!



Jika koefisien gesekan kinetis kedua massa dengan lantai adalah 0,1 tentukan:

- a. Percepatan gerak kedua massa
- b. Tegangan tali penghubung antara kedua massa

EVALUASI

1. Sebuah mobil bermassa 1500 kg bergerak dengan percepatan 5 m/s^2 . Gaya yang harus diberikan oleh mesin mobil tersebut adalah sebesar. . .
 - A. 300 N
 - B. 750 N
 - C. 3000 N
 - D. 7500 N
 - E. 75000 N
2. Sebuah mobil massanya 5 ton dari keadaan diam bergerak hingga 50 sekon, mencapai kecepatan 72 km/jam. Gaya pada mobil tersebut adalah ...
 - A. 200 N
 - B. 2.000 N
 - C. 2.500 N
 - D. 4.000 N
 - E. 5.000 N
3. Sebuah mobil massanya 1,5 ton bergerak dengan kelajuan 72 km/jam. Mobil itu tiba-tiba direm dengan gaya pengereman se besar $F = 2,4 \times 10^4 \text{ N}$ hingga berhenti. Jarak yang ditempuh mobil tersebut mulai direm sampai berhenti adalah ...
 - A. 6 m
 - B. 7,5 m
 - C. 10 m
 - D. 12,5 m
 - E. 15 m
4. Suatu benda bermassa 10 kg berada di papan yang licin sempurna. Benda tersebut ditarik oleh suatu gaya sebesar 40 N ke arah mendatar sehingga percepatan yang dialami oleh benda tersebut adalah ...
 - A. 4 m/s^2
 - B. 10 m/s^2
 - C. 40 m/s^2
 - D. 100 m/s^2
 - E. 400 m/s^2
5. Sebuah benda massanya 20 kg terletak pada bidang miring dengan sudut kemiringan α ($\tan \alpha = \frac{3}{4}$). Jika percepatan gravitasi setempat 10 m/s^2 , maka besar gaya normal bidang terhadap benda adalah ...
 - A. 100 N
 - B. 120 N
 - C. 150 N
 - D. 200 N
 - E. 250 N

6. Suatu benda bermassa 5 kg berada di papan yang licin sempurna. Benda tersebut ditarik oleh suatu gaya sebesar 50 N yang membentuk sudut 60° dengan arah mendatar. Percepatan yang dialami oleh benda tersebut adalah
- 5 m/s^2
 - 10 m/s^2
 - 15 m/s^2
 - 25 m/s^2
 - 50 m/s^2
7. Suatu benda bermassa 5 kg berada di papan yang licin sempurna. Benda tersebut ditarik oleh suatu gaya sebesar 50 N yang membentuk sudut 60° dengan arah mendatar. Jika gaya tersebut bekerja pada benda selama 4 sekon dan benda diam pada saat awal maka kecepatan benda tersebut adalah ...
- 10 m/s
 - 20 m/s
 - 25 m/s
 - 40 m/s
 - 50 m/s
8. Benda bermassa 12 kg terletak pada bidang miring yang licin dan sangat panjang dengan sudut kemiringan 30° terhadap bidang horizontal ($g = 10 \text{ m/s}^2$). Jika benda tersebut dipengaruhi gaya $F = 84 \text{ N}$ sejajar bidang miring ke arah puncak selama 10 s, maka jarak yang ditempuh benda itu adalah ...
- 40 m
 - 100 m
 - 124 m
 - 140 m
 - 640 m
9. Seseorang yang massanya 60 kg menaiki lift yang sedang bergerak, ternyata gaya tekan normal bidang terhadap orang itu sebesar 720 N. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, dapat disimpulkan bahwa ...
- Lift bergerak ke atas, $a = 2 \text{ m/s}^2$
 - Lift bergerak ke atas, $a = 3 \text{ m/s}^2$
 - Lift bergerak ke bawah, $a = 2 \text{ m/s}^2$
 - Lift bergerak ke bawah, $a = 3 \text{ m/s}^2$
 - Lift bergerak ke bawah, $a = 4 \text{ m/s}^2$
10. Benda A dan B masing – masing massanya 9 kg dan 6 kg tergantung pada ujung- ujung tali melalui sebuah katrol tetap yang licin. Percepatan gerak benda A maupun B serta tegangan talinya adalah ...
- 1 m/s^2 dan 58 N
 - 1 m/s^2 dan 68 N
 - 2 m/s^2 dan 70 N
 - 2 m/s^2 dan 72 N
 - 3 m/s^2 dan 80 N

DAFTAR PUSTAKA

- Douglas, C. G . 2014. *Fisika Prinsip dan Aplikasi*. Jakarta: Erlangga.
- Douglas, C. G. 2001. *Fisika Edisi Kelima*. Jakarta: Erlangga.
- Hallidy, D. 1978. *Fisika Edisi ke 3 Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Kanginan, M. 2016. *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X Edisi Revisi*. Jakarta: Erlangga.
- Kanginan, M. 2006. *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Lasmi, N. K. 2013. *Mandiri Fisika Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Ruwanto, B. 2009. *Asas-asas Fisika 2A*. Yogyakarta: Yudhistira.
- Sunardi, Retno, P. P dan Darmawan, A. 2016. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*: Bandung. Yrama Widya.
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Tipler, P. 1998. *Fisika Untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Zubaidah, S. 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

GLOSARIUM

H

- Hukum newton tentang gerak** : Hukum yang berkaitan gaya dan percepatan.
- Hukum pertama newton tentang gerak** : Jika tidak ada resultan gaya yang bekerja pada sebuah benda, benda yang diam akan tetap diam, dan benda yang bergerak akan terus bergerak dengan kecepatan tetap.
- Hukum kedua newton tentang gerak** : Percepatan yang terjadi pada sebuah benda berbanding lurus dengan gaya yang dikerahkan pada benda itu dan berbanding terbalik dengan massa benda.
- Hukum tiga newton tentang gerak** : Bila sebuah benda mengarahkan gaya pada benda kedua, maka benda kedua itu akan mengerahkan gaya yang besarnya sama dan arahnya sama dan arahnya berlawanan pada benda pertama
- Hukum I Newton** : Hukum I Newton menyatakan “Jika gaya total yang bekerja pada suatu benda sama dengan nol, maka benda tersebut sedang diam dan akan tetap diam atau benda tersebut sedang bergerak lurus dengan kecepatan tetap dan akan tetap bergerak lurus dengan kecepatan tetap”.

Hukum II Newton

: Hukum II Newton menyatakan “percepatan suatu benda sebanding dengan gaya total (resultan gaya) yang bekerja pada benda tersebut, dan berbanding terbalik dengan massanya”

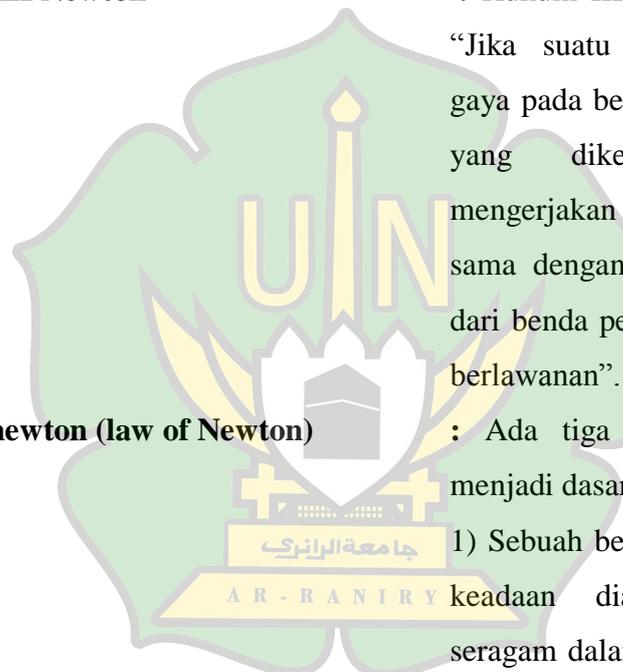
Hukum III Newton

: Hukum III Newton menyatakan “Jika suatu benda mengerjakan gaya pada benda lain, maka benda yang dikenai gaya akan mengerjakan gaya yang besarnya sama dengan gaya yang diterima dari benda pertama, tetapi arahnya berlawanan”. $F_{aksi} = -F_{reaksi}$.

Hukum newton (law of Newton)

: Ada tiga hukum gerak yang menjadi dasar mekanika newton:

- 1) Sebuah benda akan tetap dalam keadaan diam atau bergerak seragam dalam lintasan garis lurus bila tidak dipengaruhi gaya luar.
- 2) Laju perubahan momentum sebuah benda yang bergerak sebanding dan memiliki arah yang sama dengan arah gaya yang mempengaruhinya.
- 3) Jika sebuah benda memberikan gaya kepada benda lain, akan timbul gaya yang sama besar tetapi berlawanan arah.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nurhayati dilahirkan di Kota Blangkejeren pada tanggal 18 Oktober 1998, anak ketiga dari tujuh bersaudara dari pasangan Bapak Muhammad S. Pd dan Ibu Jeminah. Penulis mengawali pendidikan formal di SD tahun 2004 sampai tahun 2010, kemudian penulis melanjutkan pendidikan di MTs Negeri 1 Blangkejeren tahun 2010 sampai tahun 2013, dan melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Blangkejeren pada tahun 2013 yang diselesaikan pada tahun 2016. Pada tahun 2016, penulis diterima di Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas UIN Ar-Raniry Banda Aceh melalui jalur Ujian Masuk Perguruan Tinggi Keagamaan Islam Negeri (UM-PTKIN). Pada tahun 2020, penulis melaksanakan Program Kuliah Kerja Nyata di Desa Wih Ilang dan SMP 4 Pegasing, Kecamatan Pegasing Kabupaten Aceh Tengah selama satu bulan.



Mulyadi Abdul Wahid, M.Sc. adalah seorang pengajar atau dosen pada program studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan serta program studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Lahir dari keluarga sederhana di desa Blang Awe kecamatan Meureudu pada tahun 1980. Pada tahun 2003, penggemar fisika komputasi ini menyelesaikan pendidikan sarjana Fisika pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Syiah Kuala Banda Aceh. Kemudian pada tahun yang sama, tepatnya setelah selesai S1, ia menjadi salah satu asisten riset di universitas Hamburg, Jerman dalam sebuah kolaborasi riset Unsyiah dan IFM Hamburg. Tiga tahun setelah tsunami Aceh, tepatnya tahun 2007, ia menyelesaikan Kursus Pendidikan Lepas Ijazah dalam bidang pendidikan fisika (KPLI) pada Institut Pendidikan Tumenggong Ibrahim (IPTI) Johor Bahru Malaysia. Fase pendidikan selanjutnya dilanjutkan pada tahun 2010 di Institut

fuer Meereskunde, Jerman, dalam bidang Fisika Oseanografi. Tahun 2013 ia berhasil menyangg gelar M.Sc. dengan judul thesis *The upwelling along the south coast of Sumatra and Java*.



Arusmam M.Pd, lahir di Ladang Tahu, Meukek Kabupaten Aceh Selatan pada 26 Mei 1985. Menyelesaikan studi srata satu (S1) pada tahun 2008 di Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry. Pada tahun 2014 menyelesaikan studi srata dua (S2) di Program Pascasarjana Universitas Syiah Kuala Pada Program Studi Magister Pendidikan IPA dengan Konsentrasi Pendidikan Fisika. Penulis merupakan Dosen Tetap pada Program Studi Pendidikan Fisika Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Ar-Raniry (2014-sekarang). Penulis yang gemar Listrik ini bergabung di Laboratorium Pendidikan Fisika sejak tahun 2004-2010 dan pernah bekerja sebagai instalatur listrik pada tahun 2005-2019. Penulis aktif melakukan penelitian bidang pendidikan dan sains serta menulis artikel di jurnal-jurnal pendidikan.





PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

PENUNTUN BELAJAR BERBASIS *INQUIRY*

PADA MATA PELAJARAN FISIKA DI SMA



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
PRODI PENDIDIKAN FISIKA

Jl. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telp. 0651-7551423/Fax: 0651-7553020 Situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

No : B-908/Un.08/PFS/PP.04/08/2020
Lamp : 1 Eks.
Hal : Mohon Menjadi Validator

Banda Aceh, 13 Agustus 2020

Kepada Yth.
Bapak Hendri Ahmadian, S.Si.,M.I.M
Di-
Tempat

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyelesaian tugas akhir pada Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, maka mahasiswa yang namanya tersebut di bawah ini:

Nama : Nurhayati
NIM : 160204069
Prodi : Pendidikan Fisika
Judul T.A. : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Inkuiri pada Mata Pelajaran Fisika di SMA

Kami memohon bantuan kepada Bapak untuk dapat menjadi validator ahli Media mahasiswa tersebut.

Demikian surat ini dibuat, atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Ketua Prodi Pendidikan Fisika

Misbahul Jannah



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
PRODI PENDIDIKAN FISIKA

Jl. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telp. 0651-7551423/Fax: 0651-7553020 Situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

No : B-908/Un.08/PFS/PP.04/08/2020
Lamp : 1 Eks.
Hal : Mohon Menjadi Validator

Banda Aceh, 13 Agustus 2020

Kepada Yth.
Bapak Andika Prajana, M.Kom
Di-
Tempat

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyelesaian tugas akhir pada Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, maka mahasiswa yang namanya tersebut di bawah ini:

Nama : Nurhayati
NIM : 160204069
Prodi : Pendidikan Fisika
Judul T.A. : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis
Inkuiri pada Mata Pelajaran Fisika di SMA

Kami memohon bantuan kepada Bapak untuk dapat menjadi validator ahli Media mahasiswa tersebut.

Demikian surat ini dibuat, atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Ketua Prodi Pendidikan Fisika

Misbahul Jannah



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
PRODI PENDIDIKAN FISIKA

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telp. 0651-7551423/Fax: 0651-7553020 Situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

No : B-908/Un.08/PFS/PP.04/08/2020
Lamp : 1 Eks.
Hal : Mohon Menjadi Validator

Banda Aceh, 13 Agustus 2020

Kepada Yth.

Ibu Malahayati, M.T.

Di-

Tempat

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyelesaian tugas akhir pada Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, maka mahasiswa yang namanya tersebut di bawah ini:

Nama : Nurhayati
NIM : 160204069
Prodi : Pendidikan Fisika
Judul T.A. : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis
Inkuiri pada Mata Pelajaran Fisika di SMA

Kami memohon bantuan kepada Ibu untuk dapat menjadi validator ahli Media mahasiswa tersebut.

Demikian surat ini dibuat, atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Ketua Prodi Pendidikan Fisika

Misbahul Jannah



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
PRODI PENDIDIKAN FISIKA

Jl. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telp. 0651-7551423/Fax: 0651-7553020 Situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

No : B-908/Un.08/PFS/PP.04/08/2020
Lamp : 1 Eks.
Hal : Mohon Menjadi Validator

Banda Aceh, 13 Agustus 2020

Kepada Yth.

Bapak Samsul Bahri, M.Pd.

Di-

Tempat

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyelesaian tugas akhir pada Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, maka mahasiswa yang namanya tersebut di bawah ini:

Nama : Nurhayati
NIM : 160204069
Prodi : Pendidikan Fisika
Judul T.A. : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis
Inkuiri pada Mata Pelajaran Fisika di SMA

Kami memohon bantuan kepada Bapak untuk dapat menjadi validator ahli Materi mahasiswa tersebut.

Demikian surat ini dibuat, atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Ketua Prodi Pendidikan Fisika

Misbahul Jannah



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
PRODI PENDIDIKAN FISIKA

Jl. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telp. 0651-7551423/Fax: 0651-7553020 Situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

No : B-908/Un.08/PFS/PP.04/08/2020
Lamp : 1 Eks.
Hal : Mohon Menjadi Validator

Banda Aceh, 13 Agustus 2020

Kepada Yth.
Ibu Sri Nengsih, S.Si., M.Sc
Di-
Tempat

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyelesaian tugas akhir pada Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, maka mahasiswa yang namanya tersebut di bawah ini:

Nama : Nurhayati
NIM : 160204069
Prodi : Pendidikan Fisika
Judul T.A. : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Inkuiri pada Mata Pelajaran Fisika di SMA

Kami memohon bantuan kepada Ibu untuk dapat menjadi validator ahli Materi mahasiswa tersebut.

Demikian surat ini dibuat, atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Ketua Prodi Pendidikan Fisika

Misbahul Jannah

LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI MEDIA

Judul penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Penuntun Belajar Berbasis *Inquiry* Pada Mata Pelajaran Fisika di SMA

Penyusun : Nurhayati

Pembimbing 1 : Mulyadi Abdul Wahid, M.Sc.

Pembimbing 2 : Arusman, M.Pd

Instansi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Fisika
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya, penyusunan perangkat pembelajaran berbasis *Inquiry* pada materi Dinamika dan Hukum Newton, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap perangkat pembelajaran (LKPD) yang telah dibuat tersebut. Penilaian Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas LKPD ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak LKPD tersebut digunakan dalam pembelajaran Fisika pada materi Dinamika dan Hukum Newton. Aspek penilaian LKPD ini dilihat dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda ceklis (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Valid

Skor 3 : Valid

Skor 2 : Cukup Valid

Skor 1 : Tidak Valid

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama : Hendri Ahmadian
NIP : 198301042014031002
Instansi : Prodi Teknologi Informasi UIN Ar-Raniry

A. PENILAIAN

No	Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
				1	2	3	4
1	Tampilan	a. Desain	1. Ketepatan pemilihan <i>background</i> dengan materi				v
			b. Teks/ tipografi	1. Ketepatan pemilihan fontagar mudah dibaca			v
		2. Ketepatan warna teks agar mudah dibaca				v	
		c. Image	1. Komposisi gambar			v	
			1. Ukuran gambar			v	
			2. Kualitas tampilan gambar				v
		d. Cover	1. Kemenarikan cover				v

			depan				
			2. Kesesuaian tampilan dengan isi			v	
2	Penggunaan		1. Kesesuaian dengan pengguna				v
			2. Fleksibilitas (dapat digunakan mandiri dan terbimbing)				v
			3. Kelengkapan petunjuk Penggunaan				v
			4. Tampilan petunjuk penggunaan				v

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN



C. KESIMPULAN

Bahan ajar ini dinyatakan *):

1. Bahan ajar dapat digunakan tanpa revisi
2. Bahan ajar dapat digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Bahan ajar belum dapat digunakan

*) Lingkaran salah satu nomor



LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI MEDIA

Judul penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Penuntun Belajar Berbasis *Inquiry* Pada Mata Pelajaran Fisika di SMA

Penyusun : Nurhayati

Pembimbing 1 : Mulyadi Abdul Wahid, M.Sc.

Pembimbing 2 : Arusman, M.Pd

Instansi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Fisika
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya, penyusunan perangkat pembelajaran berbasis *Inquiry* pada materi Dinamika dan Hukum Newton, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap perangkat pembelajaran (LKPD) yang telah dibuat tersebut. Penilaian Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas LKPD ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak LKPD tersebut digunakan dalam pembelajaran Fisika pada materi Dinamika dan Hukum Newton. Aspek penilaian LKPD ini di adaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda check list (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Valid

Skor 3 : Valid

Skor 2 : Cukup Valid

Skor 1 : Tidak Valid

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama : Andita Priyana, M.Kom
NIP : 198406092014031001
Instansi : FST UIN-AR

A. PENILAIAN

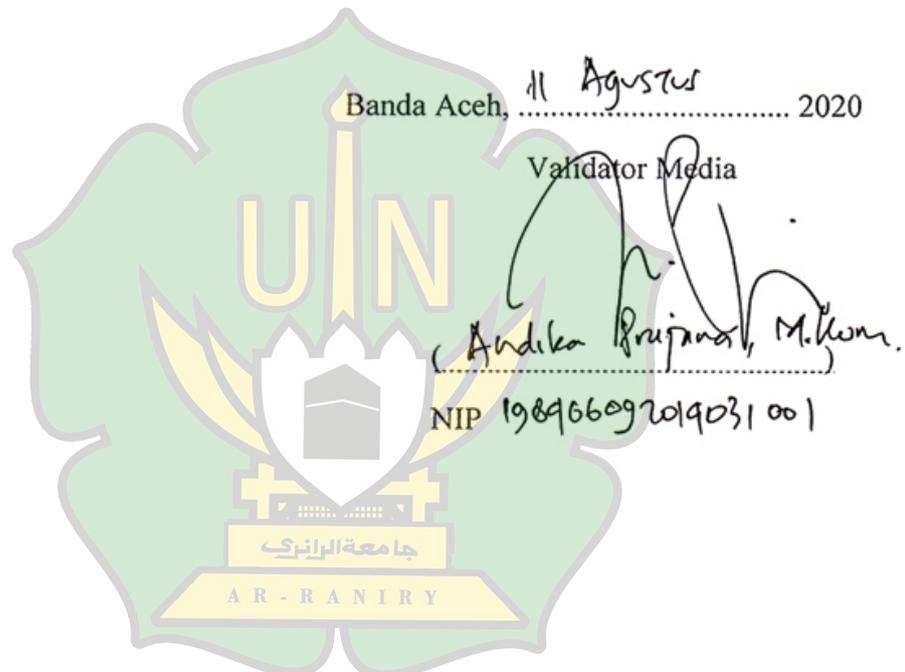
No	Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
				1	2	3	4
1	Tampilan	a. Desain Layout/ Tata Letak	1. Ketepatan pemilihan <i>background</i> dengan materi		✓		
			2. Ketepatan proporsi <i>layout</i>	✓			
		b. Teks/ tipografi	1. Ketepatan pemilihan fontagar mudah dibaca		✓		
			2. Ketepatan pemilihan fontagar mudah dibaca		✓		
			3. Ketepatan warna teks agarmudah dibaca				✓
		c. Image	1. Komposisi gambar			✓	
			1. Ukurangambar				✓
			2. Kualitas tampilan gambar			✓	
		d. Animasi	1. Kesesuaian animasi dengan materi	✓			
			2. Kemenarikan animasi	✓			

C. KESIMPULAN

Bahan ajar ini dinyatakan *):

1. Bahan ajar dapat digunakan tanpa revisi
2. Bahan ajar dapat digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Bahan ajar belum dapat digunakan

*) Lingkaran salah satu nomor



LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI MEDIA

Judul penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Penuntun Belajar Berbasis *Inquiry* Pada Mata Pelajaran Fisika di SMA

Penyusun : Nurhayati

Pembimbing 1 : Mulyadi Abdul Wahid, M.Sc.

Pembimbing 2 : Arusman, M.Pd

Instansi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Fisika
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya, penyusunan perangkat pembelajaran berbasis *Inquiry* pada materi Dinamika dan Hukum Newton, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap perangkat pembelajaran (LKPD) yang telah dibuat tersebut. Penilaian Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas LKPD ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak LKPD tersebut digunakan dalam pembelajaran Fisika pada materi Dinamika dan Hukum Newton. Aspek penilaian LKPD ini di adaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda check list (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Valid

Skor 3 : Valid

Skor 2 : Cukup Valid

Skor 1 : Tidak Valid

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama : MALAHAYATI, M.T
NIP : 198301272015032003
Instansi : UIN AR-RANIRY

A. PENILAIAN

No	Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
				1	2	3	4
1	Tampilan	a. Desain Layout/ Tata Letak	1. Ketepatan pemilihan <i>background</i> dengan materi			✓	
			2. Ketepatan proporsi <i>layout</i>			✓	
		b. Teks/ tipografi	1. Ketepatan pemilihan fontagar mudah dibaca			✓	
			2. Ketepatan pemilihan fontagar mudah dibaca			✓	
			3. Ketepatan warna teks agarmudah dibaca			✓	
		c. Image	1. Komposisi gambar			✓	
			1. Ukurangambar			✓	
			2. Kualitas tampilan gambar		✓		
		d. Animasi	1. Kesesuaian animasi dengan materi			✓	
			2. Kemenarikn animasi			✓	

		e. Kemasan	1. Kemerarikan cover depan			✓	
			2. Kesesuaian tampilan dengan isi			✓	
2	Programan	f. Penggunaan	1. Kesesuaian dengan pengguna			✓	
			2. Fleksibilitas (dapat digunakan mandiri dan terbimbing)			✓	
			3. Kelengkapan petunjuk Penggunaan			✓	
			4. Tampilan petunjuk penggunaan			✓	

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

- 1) Perbaiki beberapa tata cara menulis .
- 2) Setiap kalimat yg terkait dgn Gambar, langsung merujuk ke no-gambar .
- 3) Persamaan harus memiliki kalimat yg unik persamaan tersebut .
- 4) Formula / Rumus srf Gambar dngat sendiri .
- 5).

C. KESIMPULAN

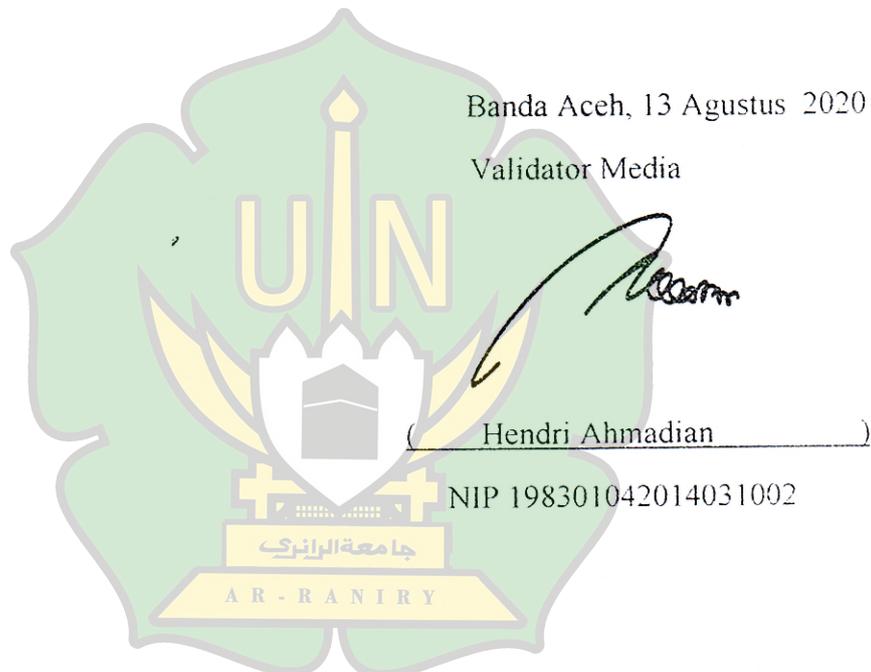
Bahanajarinidinyatakan *):

1. Bahan ajar dapat digunakan tanpa revisi
2. Bahan ajar dapat digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Bahan ajar belum dapat digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Banda Aceh, 13 Agustus 2020

Validator Media



Lampiran angket untuk para ahli

LEMBAR VALIDASI

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA

Materi Pokok : Dinamika dan Hukum Newton

Judul penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Penuntun Belajar Berbasis *Inquiry* Pada Mata Pelajaran Fisika di SMA

Penyusun : Nurhayati

Pembimbing 1 : Mulyadi Abdul Wahid, M.Sc.

Pembimbing 2 : Arusman, M.Pd

Validator : Samsul Bahri

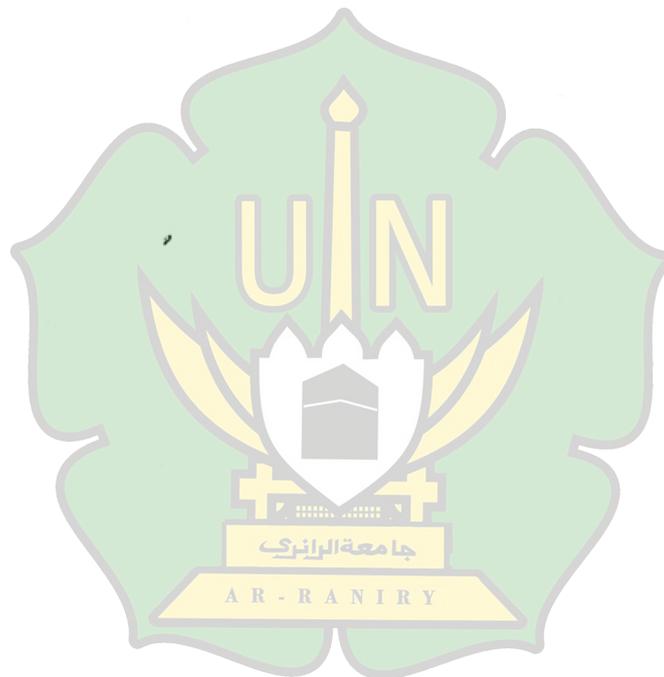
Instansi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Fisika
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli materi.
2. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi fisika khususnya Dinamika dan Hukum Newton.
3. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya Bapak/Ibu dapat memberikan tanda ceklis (\checkmark) untuk setiap pendapat Bapak/Ibu pada kolom dibawah skala 1,2,3, atau 4.

Skala	Klasifikasi
4	Sangat Valid
3	Valid
2	Cukup Valid
1	Tidak Valid

4. Apabila Bapak/Ibu menilai kurang, mohon untuk memberikan saran perbaikan agar dapat saya perbaiki.
5. Atas bantuan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar Validasi ini, saya ucapkan terima kasih.



		e. Kemasan	1. Kemenarikan cover depan		✓		
			2. Kesesuaian tampilan dengan isi			✓	
2	Programan	f. Penggunaan	1. Kesesuaian dengan pengguna		✓		
			2. Fleksibilitas (dapat digunakan mandiri dan terbimbing)		✓		
			3. Kelengkapan petunjuk Penggunaan			✓	
			4. Tampilan petunjuk penggunaan				✓

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

Perbaiki cover dan judul sesuai dengan yang disarankan
 Kelengkapan "LKPD" harus dijelaskan
 penggunaan warna kuning diganti saja.
 posisi judul cover ditarok di tengah agar
 dapat dibaca dengan mudah.

جامعة البراري

AL-BARRIY

A. Lembar Validasi Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Fisika

No	Aspek yang Diamati	Skala				Kritik/Saran
		Penilaian				
		1	2	3	4	
A	KelengkapanKomponen LKPD			√		
B	Kesesuaian Isi danMateri					
1	Kesesuaian soal dengan Kompetensi Dasar (KD).			√		
2	Kesesuaian soal yang disajikan dengan indikator.			√		
3	Kelengkapan materi			√		
4	Kebenaran konsep materi			√		
5	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran			√		
6	Kesesuaian materi dengan fakta dalam kehidupan sehari-hari.			√		
7	Kesesuaian urutan materi			√		
C	Kesesuaian Syarat Konstruksi					
1	Penggunaan kata-kata baku				√	
2	Penggunaan bahasa mudah dicerna dan dipahami.				√	
3	Penulisan petunjuk LKPD				√	
4	Kesesuaian Syarat Teknis				√	
	Cover LKPD					
5	Kesesuaian gambar danilustrasi					
6	Kesesuaian gambar dan				√	

C. KESIMPULAN

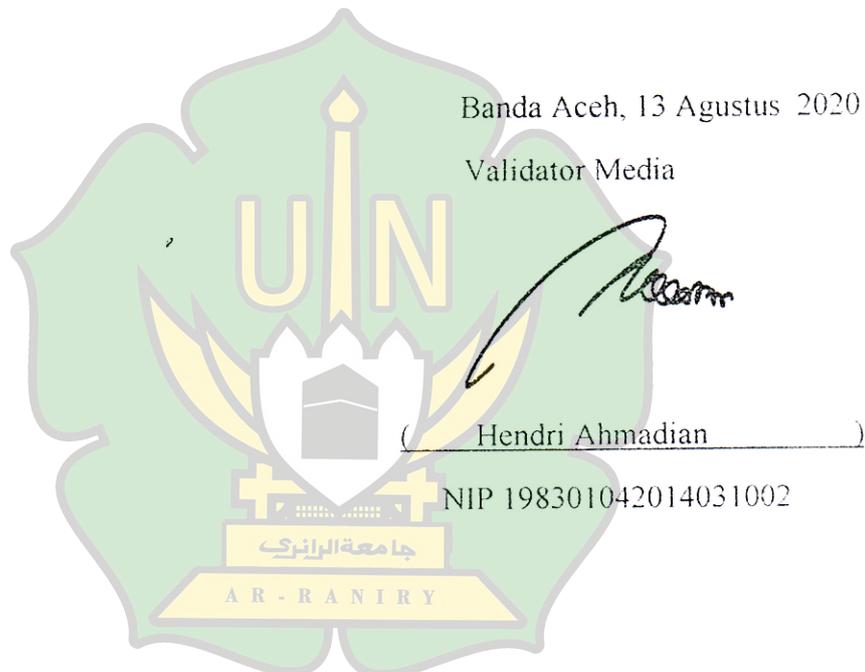
Bahanajarinidinyatakan *):

1. Bahan ajar dapat digunakan tanpa revisi
2. Bahan ajar dapat digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Bahan ajar belum dapat digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Banda Aceh, 13 Agustus 2020

Validator Media



PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda ceklis (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Valid

Skor 3 : Valid

Skor 2 : Cukup Valid

Skor 1 : Tidak Valid

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama : Hendri Ahmadian
NIP : 198301042014031002
Instansi : Prodi Teknologi Informasi UIN Ar-Raniry

A. PENILAIAN

No	Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
				1	2	3	4	
1	Tampilan	a. Desain	1. Ketepatan pemilihan <i>background</i> dengan materi				v	
			b. Teks/ tipografi	1. Ketepatan pemilihan fontagar mudah dibaca			v	
			2. Ketepatan warna teks agar mudah dibaca			v		
		c. Image	1. Komposisi gambar			v		
			1. Ukuran gambar			v		
			2. Kualitas tampilan gambar				v	
			d. Cover	1. Kemenarikan cover				v

LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI MEDIA

Judul penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Penuntun Belajar Berbasis *Inquiry* Pada Mata Pelajaran Fisika di SMA

Penyusun : Nurhayati

Pembimbing 1 : Mulyadi Abdul Wahid, M.Sc.

Pembimbing 2 : Arusman, M.Pd

Instansi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Fisika
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya, penyusunan perangkat pembelajaran berbasis *Inquiry* pada materi Dinamika dan Hukum Newton, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap perangkat pembelajaran (LKPD) yang telah dibuat tersebut. Penilaian Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas LKPD ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak LKPD tersebut digunakan dalam pembelajaran Fisika pada materi Dinamika dan Hukum Newton. Aspek penilaian LKPD ini dilihat dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

	ilustrasi				
7	Glosarium			√	
8	Daftar Pustaka			√	
D	Kesesuaian Syarat <i>Inquiry</i>				
1	Keseuaian indicator dengan <i>inquiry</i>			√	
2	Kesuaian langkah kegiatan dengan <i>inquiry</i>			√	
TOTAL SKALA PENILAIAN					

B. Komentar Bapak/Ibu Secara Keseluruhan Mengenai LKPD Berbasis *Inquiry* Ini.

.....

.....

.....

.....

C. Kesimpulan

Lembar Kegiatan Peserta Didik ini dinyatakan *)

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Banda Aceh, 7 Agustus 2020

Validator Materi



(Samsul bahri)

NIP. 197208011999051001