

**PENGARUH METODE EKSPERIMEN TERHADAP  
KETERAMPILAN ILMIAH PESERTA DIDIK  
PADA KONSEP HUKUM NEWTON  
KELAS X SMAN BINA BANGSA**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh**

**KARTIKA MUDARTI  
NIM. 251324445**

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Fisika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
DARUSSALAM-BANDA ACEH  
2018 M/1439 H**

**PENGARUH METODE EKSPERIMEN TERHADAP  
KETERAMPILAN ILMIAH SISWA PADA  
KONSEP HUKUM NEWTON DI KELAS  
X SMA BINA BANGSA**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh  
Sebagai Beban Studi untuk Memperoleh Gelar Sarjana S-1  
dalam Ilmu Pendidikan Fisika

**Oleh:**

Kartika Mudarti

NIM: 251324445

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Fisika

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,



Samsul Baari, M.Pd

NIP. 197208011999051001

Pembimbing II



Sabaruddin, M.Pd

NIDN. 2024118703

**PENGARUH METODE EKSPERIMEN TERHADAP  
KETERAMPILAN ILMIAH SISWA PADA  
KONSEP HUKUM NEWTON DI KELAS  
X SMA BINA BANGSA**

**SKRIPSI**

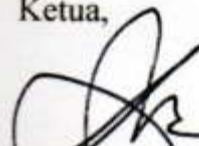
**Telah diuji oleh Panitia ujian Munaqasyah Skripsi  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus  
Serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika**

Pada Hari/Tanggal :

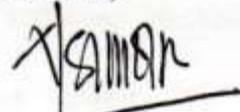
Rabu, 01 Agustus 2018 M  
18 Syawal 1439 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

  
Samsul Bahri, M. Pd  
NIP. 197208011999051001

Sekretaris,

  
Muhammad Nasir, M. Si  
NIP.199001122018011001

Penguji I,

  
Sabaruddin, M.Pd  
NIDN. 2024118703

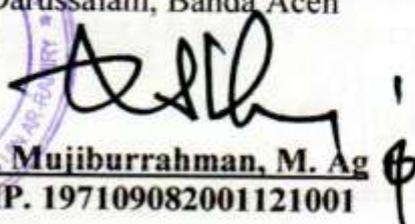
Penguji II,

  
Dra. Ida Meutiawati, M.Pd  
NIP. 196805181994022001



Mengetahui,

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

  
Dr. Mujiburrahman, M. Ag  
NIP. 197109082001121001

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kartika Mudarti  
Nim : 251324445  
Prodi : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Judul Skripsi : Pengaruh Metode Eksperimen Terhadap Keterampilan Ilmiah Siswa Konsep Hukum Newton Di Kelas X SMAS Bina Bangsa .

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 seungguhnya.

Banda Aceh, 29 Juli 2018

Yang menyatakan,



*(Handwritten signature)*  
(Kartika Mudarti)

## KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan berkah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini setelah melalui perjuangan panjang, guna memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Sarjana pada Program Studi Pendidikan Fisika UIN Ar-Raniry. Selanjutnya shalawat beriring salam penulis panjatkan keharibaan Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah membawa umat manusia dari alam kebodohan ke alam yang penuh ilmu pengetahuan. Adapun skripsi ini berjudul **“Pengaruh Metode Eksperimen Terhadap Keterampilan Ilmiah Siswa Pada Konsep Hukum Newton Kelas X SMAN Bina Bangsa”**.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Samsul Bahri, M.Pd. selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih turut pula penulis ucapkan kepada Bapak Sabarudin, M.Pd, selaku pembimbing II yang telah menyumbangkan pikiran serta saran-saran yang membangun sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Selanjutnya pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada:

- 1) Ketua Prodi Pendidikan Fisika Ibu Khairiah Syahabuddin, M.HSc.ESL., M.TESOL., Ph.D. Beserta seluruh Staf Prodi Pendidikan Fisika.
- 2) Ibu Sri Nengsih, selaku Penasehat Akademik (PA).

- 3) Kepada Ayahanda tercinta Papa Adnan, ibunda tercinta Mama Nur Aisyah, serta segenap keluarga besar tercinta, Kak Yeni Nur Adelina, adik-adik Feri Nurrahman, Defria Munanda, Adelya Asyura yang telah memberikan semangat dan kasih sayang yang tiada tara, kepada penulis.
- 4) Kepada teman-teman leting 2013 seperjuangan, seluruh warga unit 1 dengan motivasi dari kalian semua, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
- 5) Kepada Kepala Sekolah SMAS Bina Bangsa beserta Kak Ade Rahayu selaku guru mata pelajaran dan kepada peserta didik Kelas XIA serta semua pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyempurnaan skripsi ini.

Kepada semua yang telah turut membantu penulis mengucapkan *syukran kasiran*, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk mencapai kesempurnaan dalam penulisan skripsi ini.

Banda Aceh, 29 Juli 2018  
Penulis

Kartika Mudarti

## ABSTRAK

Nama : Kartika Mudarti  
NIM : 251324445  
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Fisika  
Judul : Pengaruh Metode Eksperimen Terhadap Keterampilan Ilmiah Peserta Didik Pada Konsep Hukum Newton Di Kelas X SMA Bina Bangsa

Tebal Skripsi : 56 Halaman  
Pembimbing I : Samsul Bahri, M.Pd.  
Pembimbing II : Sabaruddin, M.Pd.  
Kata Kunci : *Metode Eksperimen*, Hukum Newton, Keterampilan Ilmiah

Keterampilan Ilmiah peserta didik masih rendah pada pelajaran fisika khususnya materi hukum newton, hal ini disebabkan karena pendidik kurang sesuai menggunakan media pembelajaran pada waktu proses belajar mengajar berlangsung, sehingga membuat peserta didik merasa bosan dan jenuh. Salah satu solusi yang dapat mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan menggunakan pembelajaran metode eksperimen yang merupakan salah satu metode yang baik untuk diterapkan pada sistem pembelajaran fisika. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode eksperimen terhadap keterampilan ilmiah peserta didik. Keterampilan Ilmiah ini menggunakan pikiran, nalar dan perbuatan secara efisien dan efektif untuk mencapai suatu hasil tertentu, termasuk kreativitas. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *True Eksperimen* dengan *Posttest-Only Control Design*, yang melibatkan kelas kontrol X MIA Darul Ulum yang berjumlah 28 peserta didik dan kelas eksperimen X IA SMA Bina Bangsa yang berjumlah 19 peserta didik. Pengumpulan data dilakukan dengan soal tes dalam bentuk pilihan ganda. Data hasil tes dianalisis dengan menggunakan rumus uji-t dan hasil tes pada tiap indikator keterampilan ilmiah menggunakan analisa deskriptif (persentase). Berdasarkan hasil perhitungan dari uji statistik menunjukkan bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $2,69 > 1,68$  untuk taraf signifikan 95% atau  $\alpha = 0,05$  sehingga hipotesis  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada pengaruh penggunaan metode eksperimen terhadap keterampilan ilmiah peserta didik pada materi hukum newton di SMAS Bina Bangsa, hasil keterampilan ilmiah perserta didik 78,92% lebih tinggi dibandingkan Mas Darul Ulum sebagai kelas kontrol sebesar 71%.

## DAFTAR GAMBAR

|   | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 2.1 Sebuah bola yang diam pada permukaan datar .....                             | 23      |
| Gambar 2.2 Mengerem mobil .....   | 25      |
| Gambar 2.3 Seorang anak yang sedang menyundul bola.....                                 | 26      |
| Gambar 2.4 Gaya kontak antara dua benda.....  | 28      |
| Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Persentase Keterampilan Ilmiah Siswa Tiap Indikator..... | 42      |
| Gambar 4.2 Nilai Post-test Siswa.....   | 44      |

## DAFTAR TABEL

|   | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 2.1 DEE Framwork dan Keterampilan Ilmiah yang Bersesuaian .....                               | 13      |
| Tabel 3.1 Rancangan Penelitian <i>Post-test</i> .....   | 22      |
| Tabel 4.1 Data Nilai Posttest .....   | 30      |
| Tabel 4.2 Tabulasi Data hasil tes Keterampilan Ilmiah .....   | 31      |
| Tabel 4.3 Perhitungan data pada daftar distribusi nilai posttest kelas eksperimen dan kontrol ..... | 32      |
| Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Uji Normalitas Uji Chi-Kuadrat .....                                    | 33      |
| Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Uji Homogenitas dengan Uji F .....                                      | 33      |
| Tabel 4.6 Hasil Pengolahan Data Penelitian .....  | 34      |
| Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Pengujian Hipotesis dengan Uji-t .....                                  | 34      |
| Tabel 4.8 Persentase Hasil Tes Peserta Didik .....  | 35      |

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Tentang Pengangkatan Pembimbing Mahasiswa
- Lampiran 2 : Surat Keterangan Izin Penelitian dari Dekan Falkutas Tarbiyah dan Keguruan
- Lampiran 3 : Surat Rekomendasi Melakukan Penelitian dari Dinas
- Lampiran 4 : Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian Pada SMAS Bina Bangsa
- Lampiran 5 : Uji Normalitas
- Lampiran 6 : Uji Homogenitas
- Lampiran 7 : Uji Hipotesis
- Lampiran 8 : Analisis Data Observasi Peserta Didik
- Lampiran 9 : Kisi-kisi Soal Tes Keterampilan Ilmiah
- Lampiran 10 : Soal
- Lampiran 11 : RPP
- Lampiran 12 : LKPD
- Lampiran 13 : Daftar Tabel Distribusi Z
- Lampiran 14 : Daftar Sebaran F
- Lampiran 15 : Daftar Tabel Distribusi t
- Lampiran 16 : Foto Penelitian
- Lampiran 17 : Riwayat Hidup

## DAFTAR ISI

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| <b>LEMBARAN JUDUL .....</b>                         | <b>i</b>       |
| <b>PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>                  | <b>ii</b>      |
| <b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....</b>  | <b>iii</b>     |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                | <b>iv</b>      |
| <b>KATA PENGANTAR .....</b>                         | <b>v</b>       |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                          | <b>vi</b>      |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                           | <b>vii</b>     |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                        | <b>viii</b>    |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                             | <b>ix</b>      |
| <br>  |                |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>                            |                |
| A. Latar Belakang Masalah .....                     | 1              |
| B. Rumusan Masalah.....                             | 4              |
| C. Tujuan Penelitian .....                          | 4              |
| D. Hipotesis Penelitian .....                       | 4              |
| E. Manfaat Penelitian .....                         | 5              |
| F. Defenisi Operasional .....                       | 5              |
| <br>  |                |
| <b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>                        |                |
| A. Pengertian Belajar dan Metode Pembelajaran ..... | 7              |
| B. Metode Eksperimen .....                          | 10             |
| C. Keterampilan Ilmiah .....                        | 15             |
| D. Materi Hukum Newton .....                        | 22             |
| <br>  |                |
| <b>BAB III METODELOGI PENELITIAN</b>                |                |
| A. Rancangan Penelitian.....                        | 30             |
| B. Populasi dan Sampel.....                         | 31             |
| C. Instrumen Penelitian .....                       | 32             |
| D. Teknik Pengumpulan Data.....                     | 33             |
| E. Teknik Analisis Data .....                       | 34             |
| <br>  |                |
| <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>       |                |
| A. Hasil Penelitian .....                           | 39             |
| B. Pembahasan Hasil Penelitian .....                | 48             |
| <br>  |                |
| <b>BAB V PENUTUP</b>                                |                |
| A. Simpulan .....                                   | 52             |

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| B. Saran .....                | 52        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>   | <b>53</b> |
| <b>LAMPIRAN-LAMPIRAN.....</b> |           |
| <b>RIWAYAT HIDUP.....</b>     |           |



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Fisika merupakan salah satu cabang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), yang tidak hanya dipelajari melalui penguasaan kumpulan pengetahuan berupa fakta, prinsip atau konsep saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan yang didapat dengan mencari tahu tentang fenomena alam secara sistematis.<sup>1</sup> Pembelajaran fisika akan lebih efektif jika siswa diberi pengalaman langsung untuk megkonstruk pengetahuannya sendiri. Dengan pengalaman, siswa akan merasakan dan memahami makna dari pembelajaran yang dilakukannya.

Selama ini pembelajaran fisika di sekolah hanya memperhatikan aspek kognitifnya saja. Guru kurang melatih keterampilan-keterampilan yang dimiliki siswa untuk menemukan pengetahuannya sendiri. Padahal menurut Nuryani hakekat fisika itu sendiri adalah sebagai produk dan proses.<sup>2</sup> Hakekat fisika sebagai produk artinya sebagai hasil proses berupa pengetahuan yang diajarkan dalam sekolah ataupun bahan-bahan bacaan untuk penyebaran pengetahuan.<sup>3</sup> Masalah yang dihadapi saat ini adalah lemahnya proses pembelajaran, siswa kurang didorong untuk

---

<sup>1</sup> Zulfiani, dkk. *Strategi Pembelajaran Sains*, (Jakarta Selatan Lembaga Penelitian UIN Syarif Hidayatullah,2009), h. 52

<sup>2</sup>Nurhasanah, *Penggunaan Tes Keterampilan Proses Sains (Kps) Siswa Dalam Pembelajaran Konsep Kalor Dengan Model Inkuiri Terbimbing*, Skripsi. (Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah,2016), h.1

<sup>3</sup>Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu Cet VI*, (Jakarta: Pt Bumi Aksara,2014), h.137

mengembangkan kemampuan berfikir. Kebanyakan pembelajaran dikelas diarahkan kepada kemampuan menghafal informasi tanpa dituntut untuk memahami informasi, akibatnya siswa hanya pintar secara teoritis bukan mengaplikasikannya.

Keterampilan ilmiah yang disebut dengan keterampilan proses sains merupakan sebuah pendekatan, dimana dalam penerapannya siswa dituntut untuk dapat menerapkan metode-metode ilmiah selama pembelajaran. Keterampilan ilmiah dikategorikan dalam dua hal yaitu keterampilan dasar dan integritas. Keterampilan proses dasar termasuk mengamati, menyimpulkan, mengukur, berkomunikasi, mengklasifikasi, memprediksi. Sedangkan keterampilan ilmiah terintegrasi mencakup mengendalikan variabel, mendefinisikan secara operasional, merumuskan hipotesis, merumuskan model, menafsirkan data dan bereksperimen.<sup>4</sup>

Berdasarkan pengalaman pada saat PPL di SMA Bina Bangsa, siswa hanya dituntut untuk menghafal rumus dan mengerjakan soal-soal yang diberikan. Sehingga peserta didik sulit memahami dan dalam mengerjakan tugas. Guru beranggapan bahwa semua materi yang terdapat didalam kurikulum harus diselesaikan tepat waktu tanpa menyesuaikan dengan keadaan siswa. Padahal proses pembelajaran dapat berjalan lancar apabila guru dapat menerapkan proses pembelajaran yang sesuai dengan keadaan siswa. Dengan demikian, pemilihan metode dapat mempengaruhi keberhasilan dalam pembelajaran. Keberhasilan suatu proses pembelajaran ditentukan oleh pemilihan metode yang melibatkan semua aspek keterampilan ilmiah yakni dengan menggunakan metode eksperimen. Metode eksperimen merupakan salah satu

---

<sup>4</sup>Sri Yamtinah, dkk., *Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa Sma Kelas XI Pada Materi Hidrolisis Garam*, Artikel, (Surakarta: Universitas Sebelas Maret, 2016), h.47

metode pembelajaran yang melibatkan siswa dalam melakukan percobaan suatu hal. Namun padakenyataannya metode yang sering digunakan adalah metode ceramah yang menekankan pada teori, hukum dan rumus.<sup>5</sup>

Penelitian ini menggunakan materi hukum newton, yang merupakan konsep yang banyak di jumpai dalam kehidupan hari-hari. Walau demikian, tidak sedikit siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari konsep-konsep hukum Newton dan mengaplikasikannya dalam permasalahan sehari-hari. Hal ini disebabkan siswa mendapatkan konsep ini dengan mendengarkan atau mencatat materi yang diberikan oleh guru tanpa benar-benar memahami konsep yang dipelajari.

Peningkatan keterampilan ilmiah siswa diperlukan proses pembelajaran yang dapat memberikan pengalaman langsung kepada siswa. Belajar bukan hanya mengingat atau menghafal tetapi mengalami.<sup>6</sup> Metode ini pernah digunakan oleh Siti Ipah latipah “Pengaruh Metode Eksperimen Diskusi (ED) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMA yang menunjukkan bahwa penerapan metode eksperimen dapat memperoleh keterampilan ilmiah siswa pada kategori terampil pada konsep gerak harmonik sederhana”.<sup>7</sup> Berdasarkan penjelasan diatas, maka peneliti termotivasi untuk melakukan penelitian tentang “Pengaruh Metode

---

<sup>5</sup>Nuryani, Rusman dan Andrian, *Kemampuan Kerja Ilmiah dalam Sains* (Bandung: Artikel,2003), h.6

<sup>6</sup>Paul Suparno, *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik dan Menyenangkan*. (Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma,2013), h.74

<sup>7</sup>Siti Ipah Latipah, “Pengaruh Metode Eksperimen Diskusi (ED) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMA pada Konsep Gerak Harmonik Sederhana”, *Skripsi*, (Bandung: Universitas Islam Negeri,2016).

Eksperimen Terhadap Keterampilan Ilmiah Siswa Pada Konsep Hukum Newton dikelas X SMA Bina Bangsa”

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah “apakah ada pengaruh metode eksperimenterhadap keterampilan ilmiah siswa pada konsep hukum newton dikelas X SMA Bina Bangsa?”

### **C. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka yang menjadi hipotesis penelitian ini adalah “Adanya pengaruh metode eksperimen terhadap keterampilan ilmiah siswa pada konsep hukum newton di kelas X SMA Bina Bangsa?”

### **D. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penulis meneliti penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh metode eksperimen terhadap keterampilan ilmiah siswa pada konsep hukum newton di kelas X SMA Bina Bangsa.

### **E. Manfaat Penelitian**

1. Manfaat bagi peneliti adalah menambah pengetahuan dan keterampilan dalam melakukan penelitian untuk memecahkan masalah tentang pendidikan dan pembelajaran.
2. Bagi siswa, diharapkan pengalaman belajar Fisika menggunakan metode eksperimen dapat meningkatkan keterampilan ilmiah pada siswa,

menghilangkan rasa bosan dalam belajar serta membuat materi ajar lebih bermakna dan tidak mudah dilupakan.

3. Bagi guru, dapat menjadi bahan pertimbangan dalam memilih metode pembelajaran yang lebih efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

#### **F. Definisi Operasional**

Untuk memperjelas pengertian pada judul penelitian diatas, dengan maksud memberi gambaran secara jelas, agar tidak terjadi salah tafsir terhadap judul penelitian tersebut, maka peneliti memberi penjelasannya sebagai berikut:

1. Pengaruh adalah daya yang timbul dari suatu (orang atau benda) yang ikut membentuk watak, kepercayaan akan perbuatan orang.<sup>8</sup> Pengaruh yang dimaksud oleh peneliti yaitu efek yang ditimbul terhadap keterampilan ilmiah peserta didik dengan menggunakan metode eksperimen.
2. Metode eksperimen merupakan cara mengajar dimana siswa melakukan suatu percobaan tentang suatu hal, mengamati prosesnya, menuliskan hasil percobaan, dan lain sebagainya, yang kemudian dievaluasi oleh guru.
3. Keterampilan ilmiah adalah ketrampilan proses sains yang terarah (kognitif, afektif dan psikomotorik). Adapun aspek-aspek yang digunakan dalam penelitian ini ada beberapa keterampilan proses sains peneliti gunakan yang dikembangkan dari beberapa ahli diantaranya Abruskato dan De Rosa, Moh

---

<sup>8</sup>Depdiknas, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka, 2002), h. 665.

Suhardi, Eka., yaitu mengamati, berhipotesis, melakukan eksperimen, menginterpretasi data, mengkomunikasikan.

4. Hukum Newton membahas tentang gerak. Hukum pertama menyatakan bahwa jika gaya total pada sebuah benda sama dengan nol, maka gerak benda tidak berubah. Hukum kedua menyatakan hubungan antara gaya dan percepatan ketika gaya total tidak sama dengan nol. Hukum ketiga menyatakan hubungan antara gaya-gaya yang bekerja antara dua buah benda yang berinteraksi.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup>Hugh D. Young dan Roger A. Freedman, *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1*, (Jakarta: Erlangga, 2002), h.92

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORITIS**

#### **A. Pengertian Belajar dan Metode Pembelajaran**

##### **1. Pengertian Belajar**

Belajar merupakan suatu kegiatan yang berproses dan merupakan unsur yang sangat fundamental dalam penyelenggaraan setiap jenis dan jenjang pendidikan<sup>10</sup>. Dimiyati dan Mujiono menegaskan lagi bahwa belajar merupakan suatu tingkah laku yang merubah manusia menjadi lebih baik. Pada saat orang belajar, maka responnya menjadi lebih baik dan sebaliknya bila tidak belajar maka responnya akan menurun<sup>11</sup>.

Belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungan<sup>12</sup>. Dari penjelasan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan proses perubahan tingkah laku individu menjadi lebih baik, yang diperoleh dari pengalaman langsung dalam kehidupan sehari-hari. Dalam konteks pendidikan kegiatan belajar dialami secara langsung oleh peserta didik pada kegiatan belajar mengajar yang dilaksanakan di sekolah.

---

<sup>10</sup>Syah, M. 2010. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, h.39

<sup>11</sup>Dimiyati dan Mudjiono. 2002. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rineka, Cipta, h.17

<sup>12</sup>Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: PT. Rineka Cipta, h.64

## 2. Metode Pembelajaran

Kata istilah metode adalah jalan atau cara yang harus ditempuh untuk mencapai suatu tujuan. Sedangkan pembelajaran adalah kegiatan belajar mengajar yang interaktif yang terjadi antara siswa dengan guru yang diatur berdasarkan kurikulum yang disusun dalam rangka mencapai tujuan tertentu.<sup>13</sup> Dengan demikian, metode pembelajaran merupakan cara-cara yang mesti ditempuh untuk kegiatan belajar-mengajar antar siswa dan guru untuk mencapai tujuan tertentu.

Menurut Abdurrahman Ginting, metode pembelajaran dapat diartikan cara atau pola yang khas dalam memanfaatkan berbagai prinsip dasar pendidikan serta berbagai teknik dan sumberdaya terkait lainnya agar terjadi proses pembelajaran pada diri pembelajar.<sup>14</sup> Dalam kenyataannya, cara atau metode pembelajaran yang digunakan untuk menyampaikan informasi berbeda dengan cara yang ditempuh untuk memantapkan siswa dalam menguasai pengetahuan, keterampilan dan sikap.

Khusus metode pembelajaran di kelas, efektivitas metode dipengaruhi oleh faktor tujuan, faktor siswa, faktor situasi dan faktor guru itu sendiri. Metode dalam rangkaian sistem pembelajaran memegang peran penting, karena keberhasilan pembelajaran sangat tergantung pada cara guru dalam menggunakan metode pembelajaran. Istilah pembelajaran adalah suatu usaha yang sengaja melibatkan dan menggunakan pengetahuan profesional yang dimiliki guru untuk

---

<sup>13</sup>*Ilmu Dan Aplikasi Pendidikan*, Diakses Tanggal 05 Mei 2017 Disitus Google Book

<sup>14</sup>*Esensi Praktis Belajar Dan Pembelajaran* (Bandung: Humaniora, 2008), hal. 42. Di akses pada tanggal 05 Mei 2017, Disitus Google Book.

mencapai tujuan kurikulum. Pembelajaran adalah proses interaksi siswa dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran juga merupakan bantuan yang diberikan pendidik agar dapat terjadi proses perolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat, serta pembentukan sikap dan kepercayaan pada siswa.<sup>15</sup> Dengan kata lain, pembelajaran adalah proses untuk membantu siswa agar dapat belajar dengan baik. Proses pembelajaran dialami sepanjang hayat seorang manusia serta dapat berlaku dimanapun dan kapanpun.

Tujuan pembelajaran (*instruction*) merupakan akumulasi konsep mengajar (*teaching*) dan konsep belajar (*learning*). Davis mengungkapkan bahwa *learning system* menyangkut pengorganisasian dari perpaduan antara manusia, pengalaman belajar, fasilitas, pemeliharaan atau pengontrolan dan prosedur yang mengatur interaksi perilaku pembelajaran untuk mencapai tujuan. Sedangkan dalam *teaching system* komponen perencanaan mengajar, bahan ajar, tujuan, materi dan metode, serta penilaian dan langkah mengajar akan berhubungan dengan aktivitas belajar untuk mencapai tujuan.<sup>16</sup>

## **B. Metode Eksperimen**

### **1. Pengertian**

Metode eksperimen merupakan suatu cara mengajar dimana siswa melakukan suatu percobaan tentang suatu hal dimulai dengan mengamati prosesnya serta menuliskan hasil percobaannya kemudian hasil percobaan tersebut disampaikan didepan kelas dan dievaluasi oleh guru. Suatu metode yang biasanya

---

<sup>15</sup>Moh Suhardi, *Belajar Dan pembelajaran...*, h.7

<sup>16</sup>Moh Suhardi, *Belajar Dan pembelajaran...*, h.17

digunakan dalam pelajaran sains. Eksperimen dilaksanakan menyangkut pemikiran, keterampilan ilmiah. Proses ilmiah haruslah sistematis, objektif, kreatif, kritis, analitis, dan rasional.<sup>17</sup> Metode eksperimen memberikan kesempatan kepada siswa baik secara individu maupun secara kelompok untuk dilatih dalam melakukan suatu proses atau percobaan-percobaan.

Metode eksperimen lebih menekankan pada keaktifan siswa untuk memproses belajarnya sendiri dan pada keaktifan guru dalam menyajikan isi pelajaran. Kedudukan guru sebagai pembimbing, pengarah dan mempersiapkan rancangan, peralatan, bahan dan sarana lainnya yang dibutuhkan serta mengevaluasi kegiatan eksperimen.<sup>18</sup>

Dengan demikian, siswa mendapat kesempatan untuk melatih ketrampilan proses agar memperoleh hasil belajar yang maksimal. Pengalaman yang dialami secara langsung dapat tertanam dalam ingatannya. Keterlibatan fisik dan mental serta emosional siswa diharapkan dapat diperkenalkan pada suatu cara atau kondisi pembelajaran yang dapat menumbuhkan rasa percaya diri dan juga perilaku yang inovatif dan kreatif. Pembelajaran dengan metode eksperimen melatih dan mengajar peserta didik untuk belajar konsep fisika. Peserta didik belajar secara aktif dengan mengikuti tahap-tahap pembelajarannya. Dengan demikian, peserta didik akan menemukan sendiri konsep sesuai dengan hasil yang diperoleh selama pembelajaran.

---

<sup>17</sup>Suyanta dan Asep Jihad, *Menjadi Guru Professional Strategi Meningkatkan Kualifikasi Dan Kualitas Guru Di Era Global*, (Jakarta:Esensi Erlangga Group,2000), h.5

<sup>18</sup>Pengertian Dan Metode Eksperimen, Diakses Pada Tanggal 13 Desember 2016 Dari Situs <http://www.eurekapedidikan.com>.

## **2. Tujuan metode Eksperimen**

Tujuan metode eksperimen adalah: (1) Siswa mampu menyimpulkan fakta-fakta, informasi atau data yang diperoleh, (2) Siswa mampu merancang, mempersiapkan, melaksanakan dan melaporkan percobannya, (3) Siswa mampu menggunakan logika berpikir induktif untuk menarik kesimpulan dari fakta, informasi atau data yang dikumpulkan melalui percobaan, dan (4) Siswa mampu berpikir sistematis, disiplin tinggi, hidup teratur dan rapi.<sup>19</sup>

Tujuan metode eksperimen atau percobaan adalah memberi kesempatan bagi peserta didik untuk dapat menemukan sendiri konsep-konsep yang mereka pelajari dan mengembangkan cara berpikir yang rasional. Dengan demikian target metode eksperimen adalah supaya peserta didik dapat membuktikan kebenaran dari teori-teori konsep yang berlaku dan supaya peserta didik mendapat kepuasan dari hasil belajarnya.

Tujuan penggunaan metode ini, agar siswa mampu mencari dan menemukan sendiri berbagai jawaban atau persoalan-persoalan yang dihadapinya dengan melakukan percobaan sendiri. Selain itu, peserta didik juga dapat terlatih dalam cara berfikir ilmiah dan menemukan bukti kebenaran dari teori sesuatu yang sedang dipelajari.

## **3. Langkah-langkah metode eksperimen**

### **a. Tahap persiapan**

#### **1) Guru mengkondisikan kelas**

---

<sup>19</sup>Helena, *Penggunaan Metode Eksperimen Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Pembelajaran Ipa Siswa Kelas Iv Sd.* (Pontianak: Artikel Penelitian, 2013), h.120

- 2) Guru memberikan apersepsi
- 3) Memotivasi siswa dan menyampaikan tujuan
  - b. Tahap pelaksanaan
    - 1) Membagi siswa kedalam kelompok-kelompok belajar
    - 2) Guru membagikan alat/bahan, dan LKS.
    - 3) Memberikan petunjuk belajar/ langkah eksperimen
    - 4) Siswa melakukan diskusi
    - 5) Guru membimbing siswa melakukan diskusi
  - c. Tahap tindak lanjut
    - 1) Siswa mempresentasikan hasil diskusinya kedepan kelas
    - 2) Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya masalah-masalah yang ditemukan
    - 3) Siswa dibimbing guru menyimpulkan materi pelajaran
    - 4) Guru memberikan evaluasi
    - 5) Guru menutup pembelajaran

#### **4. Kelebihan dan Kekurangan Metode Eksperimen**

a. Kelebihan metode eksperimen sebagai berikut.<sup>20</sup>

- 1) Metode ini dapat membuat peserta didik lebih percaya atas kebenaran atau kesimpulan berdasarkan percobaannya sendiri daripada hanya menerima kata guru atau buku.

---

<sup>20</sup>Suyanta dan Jihad, Asep, *Menjadi guru profesional Strategi Meningkatkan Kualifikasi Dan Kualitas Guru Di Era Global*, (Jakarta:Esensi Erlangga Group, 2000), h.127

- 2) Peserta didik dapat mengembangkan sikap untuk mengadakan studi eksplorasi (menjelajahi) tentang ilmu dan teknologi.
- 3) Dengan metode ini akan terbina manusia yang dapat membawa terobosan baru dengan penemuan sebagai hasil percobaan yang diharapkan bermanfaat bagi kesejahteraan hidup manusia.
- 4) Variasi penggunaan metode eksperimen dalam proses pembelajaran akan meningkatkan rasa ketertarikan peserta didik dan tetap menjaga tingkat kejenuhan pada titik terendah, dengan demikian penggunaan metode eksperimen dalam proses pembelajaran dapat memberi pengaruh baik pada peserta didik secara keseluruhan jika dilakukan dengan benar.

b. Kekurangan metode eksperimen sebagai berikut.<sup>21</sup>

- 1) Jika alat-alat tidak memadai, maka tidak semua siswa berkesempatan mengadakan eksperimen.
- 2) Metode ini lebih sesuai untuk menyajikan bidang-bidang ilmu dan teknologi.
- 3) Metode ini tidak dapat diterapkan pada semua materi ajar, metode ini lebih sesuai dengan materi ajar yang membutuhkan proses ilmiah seperti sains.
- 4) Kegiatan yang dilakukan dalam metode eksperimen cenderung lama, sehingga dapat menyerap waktu pembelajaran yang terbatas, jika tidak diantisipasi dengan baik oleh guru, maka hasil akhir yang didapat adalah terputusnya proses peragaan karena waktu pembelajaran yang sudah habis.

---

<sup>21</sup>Suyanta Dan Jihad. *Menjadi Guru ...*, h.127

- 5) Penggunaan metode pembelajaran ini sepenuhnya tergantung pada fasilitas yang tersedia, peragaan yang dilakukan tanpa fasilitas yang memadai hanya akan membuat peragaan tersebut gagal, kegagalan dalam proses peragaan akan menghasilkan kesimpulan yang berbeda, sehingga akan melenceng dari hasil akhir yang diharapkan.

## **C. Keterampilan Ilmiah**

### **1. Pengertian**

Keterampilan proses merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif, psikomotorik dan afektif) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep atau prinsip atau teori, untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya, ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan/flasifikasi.<sup>22</sup> Keterampilan ilmiah ini merupakan keterampilan yang memiliki indikator-indikator keterampilan ilmiah tertentu, guna untuk mengukur keberhasilan siswa pada suatu pelajaran yang dipelajarinya.

Keterampilan proses adalah keterampilan fisik dan mental terkait dengan kemampuan-kemampuan mendasar yang dimiliki, dikuasai dan diaplikasikan dalam suatu kegiatan ilmiah, sehingga para ilmuwan berhasil menemukan sesuatu yang baru.<sup>23</sup> Keterampilan ilmiah yang dikenal dengan keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang diperoleh dari latihan kemampuan mental, fisik dan sosial yang mendasarkan sebagai penggerak kemampuan-kemampuan yang lebih

---

<sup>22</sup>Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2011) h. 144

<sup>23</sup>Conny Semiawan, dkk., *Pendekatan Keterampilan Proses, Bagaimana Mengaktifkan Siswa dalam Belajar*, (Jakarta: Gramedia, 1992), h. 17.

tinggi. Kemampuan mendasar yang telah dikembangkan terlatih lama-kelamaan akan menjadi suatu keterampilan.<sup>24</sup> Pendekatan keterampilan ilmiah peserta didik merupakan pendekatan pembelajaran yang berorientasikan kepada proses IPA.<sup>25</sup>

Keterampilan ilmiah siswa dapat disebutkan sebagai kemampuan untuk melaksanakan tindakan dalam belajar sains sehingga menghasilkan konsep, prinsip, hukum maupun fakta. Mengajarkan keterampilan ilmiah ini pada siswa berarti memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan sesuatu bukan hanya membicarakannya.<sup>26</sup> Keterampilan ini dapat digunakan sebagai wahana penemuan dan pengembangan konsep, prinsip atau teori. Konsep, prinsip dan teori ini yang telah ditemukan atau dikembangkan ini akan memantapkan pemahaman tentang keterampilan ilmiah tersebut.

Dalam pembelajaran sains, proses ilmiah tersebut harus dikembangkan pada siswa sebagai pengalaman yang bermakna. Bagaimanapun pemahaman konsep sains tidak hanya mengutamakan hasil (produk) saja, tetapi proses untuk mendapatkan konsep tersebut juga sangat penting dalam membangun pengetahuan siswa. Keterampilan ilmiah seseorang perlu bersikap kritis, bernalar, dan bersikap ilmiah. Sebaliknya dengan melakukan kegiatan-kegiatan berdasarkan keterampilan ilmiah seseorang akan menjadi kritis, kemampuan bernalarnya berkembang, juga sikap ilmiahnya. Melalui kegiatan praktikum hampir semua

---

<sup>24</sup>Trianto. *Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi, Dan Iplementasinya Dalam Tingkat Satuan Pendidikan (Ktsp)*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), h. 144

<sup>25</sup>E. Mulyasa, *Menjadi Guru Professional*, (Bandung: Pt Rosdakarya, 2005), h. 99

<sup>26</sup>Widayanto, *Mengembangkan Keterampilan Proses Sains Siswa Dan Pemahaman Siswa Kelas X Melalui KIT Optik*, *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 5, 2009, h. 2

jenis keterampilan ilmiah dikembangkan dan digunakan.<sup>27</sup> Keterampilan ilmiah sebagai suatu pendekatan proses pembelajaran mengarah pada pengembangan kemampuan fisik dan mental yang mendasarkan sebagai pendorong untuk mengembangkan kemampuan yang lebih tinggi pada diri siswa.<sup>28</sup> Terlatihnya peserta didik dalam menggunakan keterampilan ilmiah ini akan memudahkan dalam menerapkan konsep sains dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut Semiawan, dkk., keterampilan ilmiah ini perlu diterapkan karena mempunyai beberapa alasan. *Pertama*, perkembangan ilmu pengetahuan berlangsung secara cepat sehingga tidak mungkin lagi peran guru mengajarkan semua fakta dan konsep kepada siswa. *Kedua*, siswa mudah memahami konsep dan abstrak jika disertai dengan contoh-contoh yang konkret. *Ketiga*, penemuan ilmu pengetahuan tidak bersifat mutlak benar seratus persen, penemuannya bersifat relatif. *Keempat*, proses belajar mengajar seyogyanya pengembangan konsep yang tidak lepas dari pengembangan sikap dan nilai dalam diri siswa.<sup>29</sup>

## **2. Tujuan Melatih Keterampilan Ilmiah**

Melatih keterampilan ilmiah siswa merupakan upaya yang penting untuk memperoleh keberhasilan siswa yang optimal. Materi yang dipelajari akan lebih mudah dipelajari, dipahami, dihayati, dan diingat dalam waktu yang relatif lama. Bila siswa tersebut memperoleh pengalaman langsung pada saat proses

---

<sup>27</sup>Nuryani Y. *Kemampuan Kerja Ilmiah*, (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2010), h.8

<sup>28</sup>Moh. Suardi, *Belajar Dan Pembelajaran Ed. 1*, (Yogyakarta: Deepublish, 2015), h.63

<sup>29</sup>Conny Semiawan, *Pendekatan Proses Sains*, (Jakarta: PT Gramedia Widiasmara, 1992), h.17

pembelajaran melalui pengamatan atau eksperimen. Menurut Trianto, tujuan melatih keterampilan ilmiah siswa diharapkan sebagai berikut:<sup>30</sup>

- a. Meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik, karena dalam melatih keterampilan ilmiah siswa dipacu untuk berpartisipasi secara aktif dan efisien dalam belajar.
- b. Menuntaskan hasil belajar peserta didik secara serentak, baik keterampilan produk, proses, maupun keterampilan kerjanya.
- c. Menemukan dan membangun sendiri konsepsi serta dapat mendefinisikan secara benar dan mencegah terjadinya miskonsepsi.
- d. Untuk lebih memperdalam konsep, pengertian dan fakta yang dipelajarinya karena dengan melatih keterampilan ilmiah tersebut, peserta didik sendiri berusaha mencari dan menemukan konsep tersebut.
- e. Mengaplikasikan pengetahuan teori atau konsep dengan menyatakan dalam kehidupan sehari-hari.
- f. Sebagai persiapan dan latihan dalam menghadapi kenyataan hidup didalam masyarakat, karena siswa telah dilatih keterampilan dan berpikir logis dalam memecahkan berbagai masalah dalam kehidupan.<sup>31</sup>

Keterampilan ilmiah ini memiliki indikator tertentu, yang terdiri atas sejumlah keterampilan yang satu sama lain sebenarnya tidak dapat dipisahkan, namun ada penekanan khusus dalam masing-masing keterampilan ilmiah

---

<sup>30</sup>Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2014), h.150

<sup>31</sup>Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu, Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*, (Jakarta : Bumi Aksara, 2011) h. 144-150

tersebut.<sup>32</sup> Keterampilan ilmiah dapat dikembangkan dalam pembelajaran IPA, yaitu diantaranya: *pertama*, Menurut Abruscato dan De Rosa, kerangka kerja yang digunakan adalah tiga tahap yang terdiri dari *descriptive modeling*, *explanatory modeling*, dan *experimental modeling* (DEE framework).<sup>33</sup>

**Tabel 1.1. DEE Framework Dan Keterampilan Ilmiah Yang Bersesuaian**

| <b>Tahapan Framework</b>     | <b>Keterampilan Ilmiah</b>   |
|------------------------------|--|
| <i>Descriptive modeling</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati</li> <li>• Menggunakan angka</li> <li>• Megklasifikasi</li> <li>• Mengkomunikasikan</li> <li>• Mengukur</li> </ul>  |
| <i>Explanatory modeling</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menginferensi</li> <li>• Mengajukan hipotesis</li> </ul>  |
| <i>Experimental modeling</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat tabel data</li> <li>• Membuat grafik</li> <li>• Mengidentifikasi dan mengontrol variabel</li> <li>• Mendefinisi secara operasional</li> <li>• Mendesain penyelidikan</li> <li>• Menganalisis data</li> <li>• Mendeskripsikan hubungan antar variabel</li> <li>• Melakukan eksperimen</li> </ul> |

Sumber: Ikhsanul Ardi Nugroho, Scientific Aproach Pendekatan Ilmiah Dalam Pembelajaran Di Sekolah Dasar, Bandung: PT Buku Pustaka, 2008.

<sup>32</sup>Nuryani Y. Rustam, *Strategi Belajar ...*, h.96

<sup>33</sup>Ikhsanul Ardi Nugroho, *Scientific Aproach Pendekatan Ilmiah Dalam Pembelajaran Di Sekolah Dasar*, (Bandung: PT Buku Pustaka, 2008), h.8

*Kedua*, Menurut Moh. Suardi ada tujuh jenis kemampuan yang hendak dikembangkan melalui proses pembelajaran berdasarkan pendekatan keterampilan proses, yakni: mengamati, menggolongkan, menafsirkan, meramalkan, menerapkan konsep, merencanakan penelitian, mengkomunikasikan.<sup>34</sup> *Ketiga*, Menurut Eka proses ilmiah dapat dilakukan dengan pendekatan keterampilan proses. Keterampilan proses dasar meliputi, mengobservasi, menggolongkan, menafsirkan, mempraktikkan/meramalkan, dan mengajukan pertanyaan.<sup>35</sup> *Keempat*, menurut Zulfiani keterampilan ilmiah yang dapat dikembangkan dalam pembelajaran IPA adalah:<sup>36</sup>

- a. Melakukan observasi
- b. Menafsirkan hasil pengamatan
- c. Mengelompokkan
- d. Meramalkan
- e. Keterampilan berkomunikasi
- f. Hipotesis
- g. Merencanakan percobaan atau penyelidikan
- h. Menerapkan konsep atau prinsip
- i. mengajukan pertanyaan
- j. Keterampilan menyimpulkan

---

<sup>34</sup>Moh. Suardi, *Belajar dan Pembelajaran Ed. 1*, (Yogyakarta:Deepublish, 2015), h.63

<sup>35</sup>Eka, *Mega Book*, (Jakarta: Cmedia, 2015), h.742

<sup>36</sup>Zulfiani,dkk, *Strategi Pembelajaran Sains*, (Jakarta: Lembaga Penelitian UIN Jakarta, 2009), h.53

Berdasarkan penjelasan diatas, Keterampilan Ilmiah tersebut merupakan salah satu pendekatan yang harus dijadikan acuan bagi guru dalam melaksanakan proses pembelajaran, Keterampilan Ilmiah menekankan pada pembentukan keterampilan memperoleh pengetahuan dan mengkomunikasikan perolehannya. Keterampilan diartikan kemampuan menggunakan pikiran, nalar dan perbuatan secara efisien dan efektif untuk mencapai suatu hasil tertentu, termasuk kreativitas. Pendekatan Keterampilan ilmiah berarti perlakuan yang ditetapkan dalam proses belajar mengajar dengan menggunakan daya pikir dan kreasi secara efisien dan efektif guna mencapai tujuan.

## **2. Aspek-Aspek Keterampilan Ilmiah**

Penelitian ini menggunakan beberapa indikator keterampilan ilmiah, berdasarkan indikator-indikator yang telah dipaparkan diatas. peneliti menggunakan beberapa indikator keterampilan hasil modifikasi dari Abruscato dan De Rosa, Moh. Suardi , Menurut Eka , menurut Zulfiani, sehingga indikator yang digunakan antara lain:

### **a. Berhipotesis**

- Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian
- Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti dengan banyak atau dengan melakukan pemecahan masalah

b. Melakukan eksperimen

- Mengidentifikasi apa yang diukur/dibandingkan dalam percobaan yang diberikan
- Memilih alat yang sesuai dengan percobaan untuk menguji hipotesis
- Menggunakan peralatan yang sesuai

c. Mengamati

- Menggunakan sebanyak mungkin alat indra
- Mengumpulkan/menggunakan fakta yang relevan

d. Menginterpretasi data

- Data yang dikumpulkan melalui perhitungan, pengukuran, eksperimen dapat disajikan dalam berbagai bentuk, seperti tabel, grafik, atau diagram

e. Mengkomunikasikan

- Menyampaikan apa yang diketahui dengan ucapan kata-kata, tulisan, gambar, demonstrasi, atau grafik.

## **C. Materi**

### **1. Hukum I Newton**

Kecenderungan dari sebuah benda untuk tetap bergerak begitu benda mulai bergerak terjadi akibat suatu sifat dinamakan inersia. Apabila tidak ada gaya total yang bekerja pada suatu benda, maka benda tersebut tetap diam atau bergerak pada suatu garis lurus dengan kecepatan tetap. Begitu sebuah benda bergerak, tidak diperlukan lagi gaya total untuk mempertahankannya agar tetap bergerak. Dengan kata lain, suatu benda yang diam akan tetap diam; suatu benda

yang bergerak akan terus bergerak dengan kecepatan konstan, kecuali pada benda bekerja gaya eksternal.<sup>37</sup>

Perhatikan sebuah bola yang diam pada permukaan datar. Jika bola pada awalnya diam, kemudian sebuah gaya mendatar  $\vec{F}_1$  bekerja pada bola tersebut (Gambar 2.1), maka bola akan mulai bergerak. Jika bola pada awalnya dalam keadaan bergerak, maka gaya akan mengubah kecepatan, arah, atau keduanya, tergantung arah gayanya. Dalam hal ini gaya total sama dengan  $\vec{F}_1$ , yang tidak sama dengan nol. Terdapat dua gaya vertikal: yaitu gaya tarik gravitasi dan gaya keatas dari permukaan yang bersentuhan. Tetapi seperti yang telah disebutkan diawal, kedua gaya ini sama menghilangkan.



Gambar 2.1. Apabila gaya totalnya sama dengan nol, percepatannya akan sama dengan nol, dan bola dalam keadaan setimbang.

Misalkan diberikan gaya kedua  $\vec{F}_2$  yang besarnya sama dengan  $\vec{F}_1$  tetapi arahnya berlawanan. Kedua gaya saling negatif satu dengan yang lain, yaitu  $\vec{F}_2 = -\vec{F}_1$ , dan penjumlahan vektornya sama dengan nol:

$$\sum \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{F}_1 + (-\vec{F}_1) = 0$$

Kita dapatkan bahwa benda yang pada awalnya diam, akan tetap diam; jika pada awalnya bergerak, akan tetap bergerak dengan arah yang sama dan

---

<sup>37</sup>Frederick J. Bucche dan Eugene Hecht, *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh*, (Jakarta: Erlangga, 2006), h.19

kecepatannya tetap. Hasil ini menunjukkan bahwa dalam hukum pertama Newton, gaya total yang sama dengan nol adalah sama dengan tidak ada gaya sama sekali.<sup>38</sup>

## 2. Hukum II Newton

Hukum kedua Newton ini berkaitan dengan benda dalam keadaan bergerak. Sebagaimana dinyatakan oleh Newton, hukum kedua disusun dalam bentuk konsep momentum. Hukum kedua Newton tentang gerak menyatakan bahwa percepatan yang diberikan oleh resultan gaya yang bekerja pada suatu benda adalah sebanding dengan resultan gaya serta berbanding terbalik dengan massa benda.

Jika gaya resultan (atau total)  $\vec{F}$  yang bekerja pada suatu benda dengan massa  $m$  adalah bukan nol, benda tersebut akan mengalami percepatan dengan arah yang sama dengan gaya. Percepatan  $\vec{a}$  adalah berbanding lurus dengan gaya dan berbanding terbalik dengan massa benda. Dengan  $\vec{F}$  dalam newton,  $m$  dalam kilogram, dan  $\vec{a}$  dalam  $\text{m/s}^2$  pernyataan ini ditulis sebagai:

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

Percepatan  $\vec{a}$  memiliki arah yang sama dengan arah gaya resultan  $\vec{F}$

Percepatan vektor  $\vec{F} = m\vec{a}$  dapat ditulis dalam bentuk komponen sebagai:

$$\sum F_x = ma_x \quad \sum F_y = ma_y \quad \sum F_z = ma_z$$

---

<sup>38</sup>Hugh D. Young dan Roger A. Freedman, *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1*, (Jakarta: Erlangga, 2002), h.96-97

Dimana gayanya adalah komponen-komponen dari gaya eksternal yang bekerja pada suatu benda.<sup>39</sup> Pada hukum I Newton menyatakan bahwa jika tidak ada gaya luar yang bekerja pada benda, maka benda yang sedang bergerak konstan akan terus bergerak dan benda yang diam akan tetap diam. Selanjutnya apabila benda tersebut diberikan suatu gaya maka benda tersebut akan bergerak.



Gambar 2.2. Orang mendorong mobil dengan kekuatan tertentu dan mobil tersebut akan berjalan dengan percepatan tertentu

(Sumber : [www.google.co.id/search](http://www.google.co.id/search), contoh aplikasi hukum 2 newton)

Newton telah berpendapat bahwa jika suatu benda diberikan gaya maka kecepatan benda akan berubah. Mungkin laju atau kecepatan benda akan bertambah atau akan berkurang. Jika gaya yang diberikan benda searah dengan gerak benda maka benda itu kecepatannya bertambah. Sebaliknya jika gaya itu diberikan kepada benda yang berlawanan arah maka kecepatan benda akan mengecil. Berawal dari perubahan kecepatan benda itulah menyebabkan percepatan. Dengan kata lain, perubahan kecepatan menghasilkan percepatan. Hukum kedua newton pada besaran vektor  $m\vec{a}$  bukan merupakan sebuah gaya,

---

<sup>39</sup>Frederick J. Bucche dan Eugene Hecht, *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh*, (Jakarta: Erlangga, 2006), h.19

seluruh persamaan hukum kedua newton menunjukkan bahwa vektor  $m\vec{a}$  sama dengan besar dan arah jumlah vektor  $\sum \vec{F}$  dari semua gaya yang bekerja pada benda. Dengan demikian, percepatan merupakan hasil gaya total yang tidak sama dengan nol.

### 3. Hukum III Newton

Hukum ketiga newton membahas zat berinteraksi dengan zat atau gaya timbul antara kedua benda. Hukum Newton ketiga tentang gerak mengatakan bahwa: *Jika benda pertama mengerjakan gaya pada benda ketiga, maka benda kedua akan mengerjakan gaya pada benda pertama, yang besarnya sama dan arah berlawanan.* Untuk setiap gaya yang bekerja pada suatu benda, terdapat gaya yang setara, tetapi berlawanan arah pada benda lain yang mengalami interaksi dengan benda pertama. Ini sering kali disebut sebagai Hukum Aksi-Reaksi.<sup>40</sup>

Gaya yang bekerja pada benda selalu merupakan hasil interaksi dengan benda lain, sehingga gaya selalu berpasangan. Gambar 2.3,  $\vec{F}_{A \text{ pada } B}$  adalah gaya yang diberikan oleh benda A pada benda B, dan  $\vec{F}_{B \text{ pada } A}$  adalah gaya yang diberikan oleh benda B pada benda A. Secara matematis hukum ketiga Newton adalah.<sup>41</sup>

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

---

<sup>40</sup> Frederick J. Bucche dan Eugene Hecht, *Fisika Universitas ...*, h.19

<sup>41</sup>Hugh D. Young dan Roger A. Freedman, *Fisika Universitas...*, h.107



Gambar 2.3. Seorang mendorong lemari

(Sumber: <https://www.google.com/> gambar hukum newton)

Diungkapkan dalam kalimat “jika benda A memberikan gaya pada benda B (aksi) akan memberikan gaya pada benda A (reaksi). Kedua gaya ini memiliki besar gaya yang sama tetapi arah yang berlawanan. Kedua gaya ini bekerja pada dua benda yang berbeda.

#### **4. Penerapan Hukum Newton**

##### **a. Hukum Pertama Newton**

Hukum pertama newton membahas tentang partikel-partikel dalam kesetimbangan, dimana sebuah benda berada dalam keadaan *setimbang* ketika benda tersebut tetap diam atau bergerak dengan kecepatan konstan dalam suatu kerangka acuan inersia. Sebuah lampu yang tergantung, susunan tali dan katrol untuk mengangkat beban-beban yang berat, jembatan gantung, seluruhnya merupakan contoh-contoh dari keadaan setimbang.

Prinsip fisika yang penting dari hukum pertama Newton, bila sebuah benda tetap dalam keadaan diam atau bergerak dengan kecepatan konstan dalam suatu kerangka acuan inersia, maka jumlah vektor dari gaya-gaya yang bekerja padanya (resultan gaya) haruslah nol:

$$\sum \vec{F} = 0 \quad (\text{partikel dalam kesetimbangan})$$

Biasanya kita gunakan dalam bentuk komponennya:

$$\sum F_x = 0, \sum F_y = 0 \quad (\text{partikel dalam kesetimbangan})^{42}$$

### **b. Hukum Kedua Newton**

Membahas tentang dinamika partikel, dimana pada benda-benda yang sedang melakukan percepatan sehingga tidak berada dalam keadaan kesetimbangan. Dalam kasus ini, gaya total yang bekerja pada benda tersebut tidaklah nol, tetapi sama dengan massa benda dikali dengan percepatannya:

$$\sum \vec{F} = m\vec{a} \quad (\text{hukum kedua Newton})$$

Kita biasanya akan menggunakan hubungan ini dalam bentuk komponen:

$$\sum F_x = ma_x, \sum F_y = ma_y \quad (\text{hukum kedua Newton})$$

Besaran  $m\vec{a}$  bukanlah sebuah gaya, besaran ini bukan merupakan suatu tarikan atau dorongan yang diberikan oleh apapun didalam lingkungan benda tersebut. Semua yang dijelaskan oleh persamaan hukum kedua Newton diatas adalah bahwa percepatan  $\vec{a}$  sebanding dengan gaya total  $\sum \vec{F}$ .<sup>43</sup>

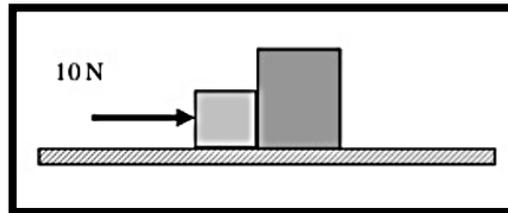
### **c. Hukum Ketiga Newton**

Dua benda  $m_1 = 2\text{kg}$  dan  $m_2 = 3\text{kg}$  seperti pada Gambar. disusun dan ditempatkan pada bidang datar licin. Jika benda  $m_1$  didorong dengan gaya  $F = 10\text{N}$ , besarnya gaya kontak antara benda  $m_1$  dan  $m_2$  adalah  $F_{12}$  atau  $F_{21}$ . Kedua sama besar, hanya berlawanan arah. Keduanya merupakan gaya aksi-reaksi.

---

<sup>42</sup>Hugh D. Young dan Roger A. Freedman, *Fisika Universitas...*, h.120

<sup>43</sup>Hugh D. Young dan Roger A. Freedman, *Fisika Universitas...*, h.125



Gambar 2.3. Gaya kontak antara dua benda

(Sumber: Widagdo Mangunwiyoto Harjono, Pokok-pokok SLTP jilid 1 untuk kelas 1, (Jakarta: Erlangga, 1996: 72))

$$\text{Tinjau sistem: } a = \frac{F}{m_1 \cdot m_2} = \frac{10 \text{ N}}{(2 \cdot 3) \text{ kg}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\text{Tinjau } m_1: \quad F - F_{21} = m_1 a$$

$$10 \text{ N} - F_{21} = (2 \text{ kg})(2 \text{ m/s}^2)$$

$$F_{21} = 10 \text{ N} - 4 \text{ N}$$

$$= 6 \text{ N}$$

$$\text{Tinjau } m_2: \quad F_{12} = m_2 a$$

$$= (3 \text{ kg})(2 \text{ m/s}^2)$$

$$= 6 \text{ N}^{44}$$

Jadi kedua gaya tersebut besarnya sama, hanya berlawanan arah sehingga dapat

dikatakan:  $F_{21} = -F_{12}$ .

---

<sup>44</sup>Modul Fisika 07 Hukum Newton, Diakses Pada Tanggal 10 Juli 2017, Disitus <https://id.scribd.com/doc/76487587/Modul-Praktikum>

### BAB III

## METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan satu kelas eksperimen dan juga satu kelas kontrol untuk melihat hasil belajar peserta didik. Kelas eksperimen biasanya mendapat perlakuan baru, yaitu perlakuan yang diteliti. Sedangkan kelas kontrol tidak mendapatkan perlakuan baru.

Misalnya, kelas kontrol mendapat pelajaran dengan metode biasa sedangkan kelas eksperimen mendapat pelajaran dengan metode yang diteliti. Penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari perlakuan pengaruh tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif sehingga dapat diolah dengan menggunakan metode statistik.

Penelitian eksperimen ini menggunakan rancangan *Posttest-Only Control Design*. Desain ini menambahkan suatu *post-test* untuk menilai perbedaan antara kedua kelompok sesudah perlakuan diberikan. Adapun rancangan penelitiannya adalah sebagai berikut Tabel 3.1.

**Tabel 3.1. Rancangan Penelitian Post-tes**

| Subjek           | Perlakuan | Tes            |
|------------------|-----------|----------------|
| Kelas Eksperimen | X         | A <sub>1</sub> |
| Kelas Kontrol    | Y         | A <sub>2</sub> |

Keterangan:

X = Pembelajaran dengan menggunakan metode Eksperimen

Y= Pembelajaran menggunakan metode ceramah

A1 = Post-tes kelas eksperimen

A2 = Post-tes kelas control

Kelas eksperimen adalah kelas yang diberi perlakuan metode eksperimen, sedangkan kelas kontrol adalah kelas yang tidak diberi perlakuan. Penelitian juga membentuk kelompok untuk melakukan praktikum. Praktikum dilakukan menggunakan bahan-bahan dan alat-alat yang telah disediakan. Selanjutnya diakhir pembelajaran, peserta didik diberikan soal *posttest* sebanyak 25 butir dalam bentuk pilihan ganda.

## **B. Populasi dan Sampel**

Riduwan memberikan pengertian populasi merupakan keseluruhan dari unit hasil pengukuran yang menjadi objek penelitian. Apabila peneliti ingin meneliti semua elemen yang ada maka penelitiannya disebut populasi.<sup>45</sup> Sedangkan sampel adalah sebagian individu yang diselidiki dari keseluruhan individu penelitian.

Sampel ini menggunakan rancangan *true experiment design* (eksperimen betul-betul), dengan desain ini peneliti dapat mengontrol semua variabel luar yang mempengaruhi jalannya eksperimen atau variabel dependen, dengan ditentukan menggunakan teknik *Random Sampling* yaitu teknik penentuan sampel secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi itu. Cara demikian

---

<sup>45</sup> Riduwan, *Dasar-dasar Statistika*, (Bandung: Alfabeta, 2015). h. 8

<sup>45</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2014), h. 82

dilakukan bila anggota populasi dianggap homogen.<sup>46</sup> Dalam hal ini kelas yang terpilih menjadi sampel adalah kelas XIA SMA Bina Bangsa sebagai kelas eksperimen dengan jumlah peserta didik 19 orang, dan kelas X MIA MAS Darul Ulum sebagai kelas kontrol dengan jumlah 28 peserta didik.

### C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik.<sup>47</sup> Salah satu tujuan dibuatnya instrumen adalah untuk memperoleh data dan informasi yang lengkap mengenai hal-hal yang ingin dikaji dalam penelitian ini. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes keterampilan ilmiah berupa tes pilihan ganda dan lembar observasi keterampilan ilmiah siswa.

Tes adalah alat yang digunakan untuk mengukur seberapa jauh tingkat keberhasilan dalam proses belajar mengajar. Riduwan menyatakan bahwa, “Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki individu atau kelompok.”<sup>48</sup> Adapun tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah *post-test*, tujuan diberikan *post-test* yaitu untuk mengetahui hasil belajar peserta didik setelah pembelajaran menggunakan metode eksperimen. Tes berupa soal pilihan ganda yang terdiri dari 25 soal. Soal tersebut dibuat berdasarkan indikator Keterampilan Ilmiah yaitu: berhipotesis, mengamati, melakukan

---

<sup>46</sup>Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan praktik, Edisi Revisi 2010*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h. 203

<sup>48</sup>Riduwan, *Dasar-dasar Statistika*, (Bandung: Bandung, 2015) h. 57

percobaan, interpretasi data, dan berkomunikasi. Tiap indikator keterampilan ilmiah ini terdapat 5 butir soal.

#### **D. Teknik Pengumpulan Data**

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok.<sup>49</sup> Peneliti melakukan pembelajaran dengan metode eksperimen, setelah melakukan pembelajaran dengan metode eksperimen tersebut peneliti memberika *post-test* kepada siswa, tujuannya untuk mengetahui keterampilan ilmiah siswa pada materi hukum newton setelah diberikan perlakuan.

#### **E. Teknik Analisis Data**

Setelah selesai mengumpulkan data, peneliti akan menganalisis data tersebut dengan menggunakan statistik uji-t, gunanya untuk menguji penolakan atau penerimaan hipotesis nol dengan syarat bahwa sampel yang digunakan harus homogen dan berdistribusi normal. Teknik analisis data merupakan suatu metode atau cara untuk mengolah sebuah data untuk menjadi informasi yang nantinya akan dipergunakan untuk mengambil sebuah kesimpulan dari kegiatan penelitian dengan data yang diperoleh dari kegiatan tersebut merupakan data mentah.<sup>50</sup> Agar data tersebut dapat memberikan jawaban dan kesimpulan yang diharapkan,

---

<sup>49</sup>Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006) h. 138

<sup>50</sup>Sudjana, *Metode Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2005), h.273

maka dilakukan analisis data dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

### 1. Analisis Hasil Tes

Untuk mengetahui hasil jawaban tes pilihan ganda siswa terhadap instrumen tes hukum newton yang berdasarkan indikator yang telah dipilih. Data dianalisis sebagai berikut: Menghitung persentase aspek keterampilan ilmiah dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{\text{rata-rata skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Adapun untuk mencari kedudukan peserta didik dalam tes keterampilan ilmiah menggunakan Uji Hipotesis digunakan Uji-t dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a) Mentabulasi data kedalam daftar distribusi frekuensi

1. Urutkan data dari yang terkecil ke data terbesar.
2. Rentang (R) = Data tertinggi – Data terendah.
3. Banyak kelas (K) =  $1 + 3,3 \log n$ .
4. Panjang kelas interval (p) =  $\frac{\text{rentang}}{\text{banyaknya kelas}}$
5. Menentukan nilai rata-rata ( $\bar{x}$ ), varians ( $s^2$ ) dan simpangan baku (s).

Untuk data yang telah disusun dalam daftar distribusi frekuensi, maka nilai rata-rata ( $\bar{x}$ ) dihitung dengan :

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

Keterangan:

$f_i$  = frekuensi kelas interval data

$x_i$  = nilai tengah atau kedua interval.

Sedangkan untuk mencari varians ( $s^2$ ) dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$s^2 = \frac{n \sum f i x_i^2 - \sum (f i x_i)^2}{n(n-1)}$$

Keterangan:

n = banyaknya data

#### b) Uji Normalitas Data

Uji normalitas diperlukan untuk mengetahui apakah data dalam penelitian ini berdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji normalitas data, digunakan statistik chi-kuadrat ( $\chi^2$ ) sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

$O_i$  = frekuensi pengamatan

$E_i$  = frekuensi yang diharapkan

Kriteria pengujian  $\chi^2$  yaitu jika  $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima.

#### c) Uji Homogenitas Varians

Dalam uji ini digunakan Uji-F dengan rumus:<sup>51</sup>

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Hipotesis yang akan di uji untuk homogenitas pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  yaitu :

$$H_0 : F_{hitung} < F_{tabel}$$

$$H_a : F_{hitung} > F_{tabel}$$

---

<sup>51</sup>Husaini Usman, et.al, *Pengantar...*, hal. 134.

Dengan kriteria pengujianya terima  $H_0$  jika  $F < F_{\alpha(n_1 - 1, n_2 - 1)}$

d) Pengujian Hipotesis

Untuk menguji hipotesis peneliti menggunakan uji statistik-t dengan tujuan untuk membuktikan signifikansi perbedaan pada dua sampel yaitu :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

keterangan:

$\bar{x}_1$  = nilai rata-rata kelompok eksperimen

$\bar{x}_2$  = nilai rata-rata kelompok kontrol

$S$  = varians

$n_1$  = banyak subjek pada sampel 1

$n_2$  = banyak subjek pada sampel 2

Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah uji-t. Adapun rumusan hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut: Uji Hipotesis

$$H_0 : t_{hitung} > t_{(1-\alpha)}$$

$$H_a : t_{hitung} < t_{(1-\alpha)}$$

Keterangan:

$H_a$ : Terdapat pengaruh metode eksperimen terhadap keterampilan ilmiah peserta didik.

$H_0$ : Tidak terdapat pengaruh metode eksperimen terhadap keterampilan ilmiah peserta didik

Pengujian dilaksanakan pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  (5%) dengan derajat kebebasan  $dk = (n_1 + n_2 - 2)$  dengan kriteria pengujian, terima  $H_0$  jika  $t_{hitung} < t_{(1-\alpha)}$  dengan  $t_{(1-\alpha)}$  di dapat dari daftar distribusi t-student. Untuk  $t_{hitung} > t_{(1-\alpha)}$ , hipotesis  $H_a$  diterima.

Adapun ketentuan untuk penerimaan dan penolakan hipotesis adalah:

1. Menolak hipotesis nihil ( $H_0$ ) dan menerima hipotesis alternatif ( $H_a$ )

bila,  $t_{hitung} < t_{tabel}$ .

2. Menerima hipotesis nihil ( $H_0$ ) dan menolak hipotesis alternatif ( $H_a$ )

bila,  $t_{hitung} > t_{tabel}$ .

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

Data yang dikumpulkan terhadap hasil tes siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam bentuk posttest dan sesuai berdasarkan indikator keterampilan ilmiah meliputi: berhipotesis, mengamati, melakukan percobaan, interpretasi data (menafsirkan) dan mengkomunikasikan. Penelitian ini pada tanggal 09 s/d 23 September 2017. Kelas yang dipilih dalam penelitian ini adalah kelas X IA SMA Bina Bangsa sebagai kelas eksperimen yang berjumlah 19 peserta didik, sedangkan kelas X MIA MAS Darul Ulum sebagai kelas kontrol dengan jumlah siswa sebanyak 28 peserta didik.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk melihat ketercapaian keterampilan ilmiah peserta didik pada pembelajaran hukum newton dengan menggunakan pembelajaran metode eksperimen pada kelas eksperimen dan metode biasa pada kelas kontrol. Pengukuran tersebut dilakukan dengan tes soal sebanyak 25 soal pilihan ganda masing-masing kelas diberikan *post-test*.

#### **B. Data Hasil Penelitian dan Analisis Hasil Penelitian**

##### **1. Data Hasil Penelitian**

###### **a. Data Nilai *Posttest***

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data hasil belajar peserta didik untuk kelas kontrol dan kelas eksperimen sebagai berikut:

**Tabel 4.1 Data Nilai *Posttest***

| <b>Kelas Kontrol</b> |                 | <b>Kelas Eksperien</b> |                 |
|----------------------|-----------------|------------------------|-----------------|
| <b>Peserta Didik</b> | <b>Posttest</b> | <b>Peserta Didik</b>   | <b>Posttest</b> |
| PD1                  | 70              | PD1                    | 60              |
| PD2                  | 50              | PD2                    | 75              |
| PD3                  | 80              | PD3                    | 85              |
| PD4                  | 85              | PD4                    | 80              |
| PD5                  | 80              | PD5                    | 85              |
| PD6                  | 75              | PD6                    | 90              |
| PD7                  | 55              | PD7                    | 80              |
| PD8                  | 65              | PD8                    | 75              |
| PD9                  | 80              | PD9                    | 90              |
| PD10                 | 60              | PD10                   | 80              |
| PD11                 | 55              | PD11                   | 70              |
| PD12                 | 65              | PD12                   | 75              |
| PD13                 | 90              | PD13                   | 90              |
| PD14                 | 75              | PD14                   | 85              |
| PD15                 | 75              | PD15                   | 75              |
| PD16                 | 85              | PD16                   | 80              |
| PD17                 | 80              | PD17                   | 65              |
| PD18                 | 60              | PD18                   | 80              |
| PD19                 | 80              | PD19                   | 60              |
| PD20                 | 75              | Jumlah                 | 1480            |
| PD21                 | 75              | Rata-rata              | 77,89           |
| PD22                 | 90              |                        |                 |
| PD23                 | 55              |                        |                 |
| PD24                 | 60              |                        |                 |
| PD25                 | 70              |                        |                 |
| PD26                 | 75              |                        |                 |
| PD27                 | 60              |                        |                 |
| PD28                 | 70              |                        |                 |
| jumlah               | 1995            |                        |                 |
| Rata-rata            | 71,25           |                        |                 |

Berdasarkan data yang didapatkan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen, maka terlihat bahwa nilai post-test siswa mengalami perbedaan antara dua kelas tersebut. Kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan nilai kelas kontrol. Rata-rata nilai post-test siswa sudah memenuhi kriteria atau

pada kategori. Namun, untuk lebih jelasnya berikut disajikan data hasil post tes kelas eksperimen dan kontrol pada Tabel 4.2 berikut.

**Tabel 4.2 Tabulasi Data Hasil Tes Keterampilan Ilmiah**

| Data            | Hasil         |                  |
|-----------------|---------------|------------------|
|                 | Kelas Kontrol | Kelas Eksperimen |
| Banyak Siswa    | 28            | 19               |
| Nilai tertinggi | 90            | 90               |
| Nilai terendah  | 50            | 60               |
| Rentang (R)     | 40            | 30               |
| Banyak Kelas    | 6             | 5                |
| Panjang Kelas   | 7             | 6                |
| Mean            | 71            | 78,92            |
| Varians         | 132,22        | 87,36            |
| Standar Deviasi | 11,49         | 9,34             |

Dari Tabel 4.2 terlihat bahwa nilai tertinggi untuk kelas eksperimen adalah 90, nilai terendah 60, nilai rata-rata 78,92 dan nilai standar deviasinya adalah 9,34. Sedangkan untuk kelas kontrol nilai tertinggi adalah 90, nilai terendah 50, nilai rata-rata 71 dan nilai standar deviasinya adalah 11,94. Berdasarkan hasil data Tabel 4.2 diatas tampak bahwa jumlah rata-rata, nilai tertinggi, nilai terendah dan nilai deviasi dari nilai hasil belajar peserta didik baik yang diajarkan dengan metode eksperimen maupun metode ceramah.

Data hasil keterampilan ilmiah siswa disini mendeskripsikan bahwa untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki nilai rata-rata masing kelas adalah 78,92 untuk kelas eksperimen dan 71 untuk kelas kontrol, dari nilai rata-rata tersebut terlihat bahwa keterampilan ilmiah peserta didik kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Berdasarkan data tersebut, maka nilai rata-rata peserta

didik yang diajarkan dengan metode eksperimen lebih tinggi dari pada nilai rata-rata peserta didik dikelas kontrol. Sebelum hipotesis dalam penelitian diuji terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis dalam hal ini adalah uji normalitas dan uji homogenitas data.

**a) Uji Normalitas**

Untuk mengetahui apakah kedua kelompok sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak maka dilakukan uji normalitas data, yang digunakan dalam penelitian ini adalah Chi-kuadrat. Data yang digunakan untuk uji normalitas diambil dari hasil tes akhir masing-masing kelas, dari data tersebut dilakukan perhitungan sehingga didapatkan hasil secara ringkas terlihat pada Tabel 4.3 berikut.

**Tabel 4.3 Perhitungan data pada daftar distribusi nilai *posttest* kelas eksperimen dan kontrol**

| Kelas      | Rata-rata (X) | Varians (S) <sup>2</sup> | Simpangan baku (Sd) |
|------------|---------------|--------------------------|---------------------|
| Eksperimen | 78,92         | 87,36                    | 9,34                |
| Kontrol    | 71            | 132,22                   | 11,49               |

Berdasarkan perhitungan data pada distribusi frekuensi, lebih lanjut dilakukan pengujian kenormalan data tersebut. berikut ini adalah hasil perhitungan yang dilakukan dengan pendekatan rumus Chi-kuadrat:

**Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Uji Normalitas Uji Chi-Kuadrat**

| Kelas      | a    | Banyak Kelas | X <sup>2</sup> <sub>hitung</sub> | X <sup>2</sup> <sub>tabel</sub> | Kesimpulan           |
|------------|------|--------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| Eksperimen | 0,05 | 5            | 4,61                             | 9,48                            | Terdistribusi Normal |
| Kontrol    | 0,05 | 6            | 3,41                             | 11,07                           | Terdistribusi Normal |

Nilai X<sub>tabel</sub> diambil berdasarkan nilai pada tabel nilai kritis x untuk uji normalitas pada taraf signifikan 5%. Kolom keputusan dibuat berdasarkan pada

ketentuan pengujian hipotesis normalitas yang telah di sebutkan pada bab III. Oleh karena itu  $X^2_{tabel} > X^2_{hitung}$  pada nilai *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen,  $H_0$  diterima dan dapat disimpulkan bahwa data dari peserta didik kelas kontrol dan kelas eksperimen terdistribusi normal.

#### b) Uji Homogenitas Varians

Setelah kedua kelas penelitian tersebut dinyatakan berdistribusi normal, selanjutnya dicari nilai homogenitas dengan menggunakan uji *Fisher*. Fungsi uji homogenitas adalah untuk mengetahui apakah sampel ini berasal dari populasi dengan varians yang sama, sehingga hasil dari penelitian ini berlaku bagi populasi. Tabel 4.5 berikut ini adalah Tabel uji homogenitas *Post-test* kelas eksperimen dan kontrol, perhitungan uji homogenitas dapat dilihat pada lampiran 6.

**Tabel 4.5 Hasil Pengujian Homogenitas**

| Data             | Varian (S) <sup>2</sup> | F <sub>hitung</sub> | F <sub>tabel</sub> | Interpretasi  | Keterangan            |
|------------------|-------------------------|---------------------|--------------------|---|-----------------------|
| Kelas Kontrol    | 132,22                  | 1,51                | 1,97               | F <sub>hitung</sub> < F <sub>tabel</sub><br>1,51 < 1,97 | Kedua data<br>Homogen |
| Kelas Eksperimen | 87,36                   |                     |                    |   |                       |

Berdasarkan Tabel 4.5 data yang diperoleh di atas, jelas bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$  atau  $1,51 < 1,97$  maka dapat disimpulkan bahwa kedua varian homogen untuk data nilai *post-test*.

#### c) Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis berdasarkan hasil nilai *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol, Hasil analisis nilai *post-test* kedua kelas tersebut kemudian dilakukan pengujian hipotesis menggunakan uji-t sesuai dengan yang tertera pada bab III dengan tujuan untuk membuktikan signifikansi perbedaan pada dua sampel

tersebut. Berdasarkan hasil pengolahan data di atas, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Table 4.6 dan 4.7.

**Tabel 4.6 Hasil Pengolahan Data penelitian**

| No | Hasil Penelitian                  | Kelas Eksperimen | Kelas Kontrol |
|----|-----------------------------------|------------------|---------------|
| 1  | Mean data tes akhir ( $\bar{x}$ ) | 78,92            | 71            |
| 2  | Varian tes akhir ( $S^2$ )        | 87,36            | 132,22        |
| 3  | Standar deviasi tes akhir (Sd)    | 9,34             | 11,49         |
| 4  | Uji normalitas data ( $\chi^2$ )  | 4,61             | 3,41          |

**Tabel 4.7 Hasil Pengujian Hipotesis dengan Uji-t**

| Sd <sub>Kontrol</sub> | Sd <sub>Eksperimen</sub> | t <sub>hitung</sub> | t <sub>tabel</sub> | Interpretasi | Keterangan  |
|-----------------------|--------------------------|---------------------|--------------------|--------------|---|
| 11,49                 | 9,34                     | 2,69                | 1,68               | 2,69 > 1,68  | Ada perbedaan kelas eksperimen dengan kelas kontrol |

Pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan data *post-test* peserta didik dengan menggunakan perhitungan nilai rata-rata dan nilai standar deviasi pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Berdasarkan data diatas, maka diperoleh hasil  $t_{hitung} = 2,69$ . Kemudian dicari  $t_{tabel}$  dengan  $(dk) = (n_1 + n_2 - 2)$ ,  $dk = (19 + 28 - 2) = 45$  pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  maka dari tabel distribusi t di peroleh nilai  $t_{(0,05)(45)} = 1,68$ . Karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $2,69 > 1,67$  dengan demikian  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa adanya pengaruh metode eksperimen terhadap keterampilan ilmiah siswa pada materi hukum newton di SMA Bina Bangsa.

**d) Hasil Tes Keterampilan Ilmiah Siswa Pada Tiap Indikator**

Berdasarkan hasil tes dari nilai *Post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat peningkatan hasil keterampilan ilmiah siswa dengan

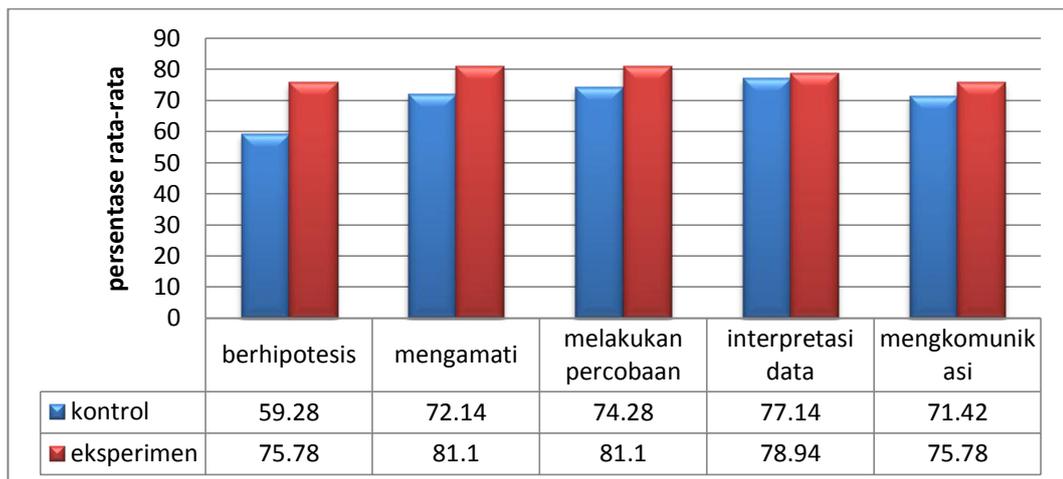
menggunakan metode eksperimen. Persentase hasil tes tersebut secara rinci dapat dilihat pada Tabel 4.8 berikut ini:

**Tabel 4.8 Persentase Hasil Tes Peserta Didik Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen**

| Indikator             | Persentase Skor Rata-Rata |                  |
|-----------------------|---------------------------|------------------|
|                       | Kelas Kontrol             | Kelas Eksperimen |
| Berhipotesis          | 59,28%                    | 75,78%           |
| Mengamati             | 72,14%                    | 81,78%           |
| Melakukan percobaan   | 77,14%                    | 81,10%           |
| Menginterpretasi data | 71,42%                    | 78,94%           |
| Mengkomunikasikan     | 74,28%                    | 75,78%           |
| <b>Rata-rata</b>      | <b>70,85%</b>             | <b>78,94%</b>    |

Berdasarkan Tabel 4.8 pada tiap indikator keterampilan ilmiah peserta didik memiliki persentase yang berbeda pada kelas eksperimen indikator berhipotesis rata-rata 76,84%, kelas kontrol 59,28%, indikator mengamati kelas eksperimen 78,94% dan kelas kontrol 72,14%, indikator melakukan percobaan di kelas eksperimen 81,05% dan kelas kontrol 74,28%, indikator menginterpretasi data dengan persentase 81,05% dan kelas kontrol 71,42%, dan terakhir indikator mengkomunikasikan dengan persentase 76,84% dan kelas kontrol 77,14%.

Hasil persentase membuktikan kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol, ini dikarenakan kelas eksperimen diberi perlakuan dengan metode eksperimen sedangkan kelas kontrol tanpa perlakuan metode eksperimen. Dengan demikian dapat kita lihat adanya pengaruh dari pembelajaran menggunakan metode eksperimen. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.4



Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Persentase Keterampilan Ilmiah Peserta Didik Tiap Indikator

Berdasarkan Tabel Gambar 4.2 adanya perbedaan keterampilan ilmiah peserta didik yang diterapkan dengan metode eskperimen, pada setiap indikator yaitu kelas eksperimen pada aspek berhipotesis 75,78%, mengamati 81,10%, melakukan percobaan 81,10%, interpretasi 78,94% dan mengkomunikasi 75,78%. Kelas kontrol pada aspek berhipotesis 59,28%, mengamati 72,14%, melakukan percobaan 74,28%, interpretasi data 77,14% dan mengkomunikasi 71,42%, seperti pada Gambar 4.4 di atas.

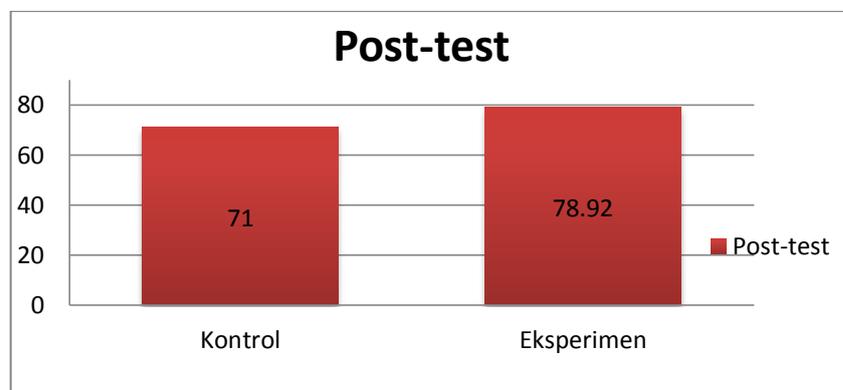
### C. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan peneliti. Maka peneliti akan membahas masalah yang telah diteliti, sebagai berikut :

#### 1. Analisis Tes Keterampilan Ilmiah Siswa

Berdasarkan data diatas, maka diperoleh hasil  $t_{hitung} = 2,69$ . Kriteria pengujian hipotesis untuk uji satu pihak (uji pihak kanan); Terima  $H_0$  jika :  $t < t_{(1-\alpha)}$  pada taraf signifikan 5 % dan  $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ , sebaliknya tolak  $H_0$  jika :  $t$

$>t_{(1-\alpha)}$ ,  $dk = 19 + 28 - 2 = 45$   $\alpha = 0,05$  dari daftar distribusi t-tabel diperoleh t-tabel  $t_{(1-\alpha)} = t_{(0,95)} = 1,68$ . Karena  $t_{hitung} > t_{tabel (1-\alpha)}$  yaitu  $2,69 > 1,68$  maka  $H_0$  ditolak sehingga terima  $H_a$ . Dari hasil penelitian ini terlihat bahwa penggunaan metode eksperimen berpengaruh terhadap keterampilan ilmiah siswa pada pembelajaran fisika khususnya hukum newton. Setelah penelitian dilakukan dan diberikan perlakuan dengan menggunakan metode eksperiem, nilai *post-test* tertinggi yang diperoleh peserta didik adalah 90 dan nilai terendah 60. Persentase peningkatan keterampilan ilmiah peserta didik dengan menggunakan metode eksperimen dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.2 Nilai Post-test Peserta Didik

Berdasarkan Gambar 4.2 menunjukkan bahwa hasil belajar peserta didik menggunakan metode eksperimen dengan nilai rata-rata *post-test* 78,92 pada kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol dengan nilai rata-rata *post-test* 71. Keterampilan ilmiah peserta didik meningkat karena menggunakan metode eksperimen yang merupakan suatu metode yang memperlihatkan langsung permasalahan yang membutuhkan penyelidikan dalam sebuah praktikum, selain itu metode eksperimen ini juga memperlihatkan langsung penerapan dari pada materi hukum newton.

Penelitian sebelumnya sesuai dengan hasil penelitian ini, yaitu keterampilan ilmiah siswa pada pembelajaran yang metode eksperimen lebih tinggi dari pada hasil belajar peserta didik pada pembelajaran menggunakan metode konvensional. Penelitian Nurhasanah, menyatakan bahwa metode eksperimen berpengaruh terhadap keterampilan ilmiah peserta didik.<sup>52</sup> Adapun hasil persentase tes keterampilan ilmiah peserta didik tiap indikator:

Peningkatan keterampilan ilmiah pada indikator hipotesis kelas eksperimen 76,84% dan kelas kontrol 59,28%. Hal ini dikarenakan siswa pada kelas eksperimen belajar dengan menggunakan metode eksperimen dengan langkah eksperimen yang berkaitan dengan indikator keterampilan ilmiah hipotesis, langkah berhipotesis ini mendorong siswa untuk membuat hipotesis atau memprediksi dari sebuah permasalahan dan melakukan percobaan berdasarkan hipotesis tersebut.

Dimana berhipotesis merupakan merumuskan dugaan atau jawaban sementara, atau menguji pernyataan yang ada, dan mengandung hubungan dua variabel atau lebih, biasanya mengandung cara kerja untuk menguji atau membuktikan.<sup>53</sup> Indikator keterampilan ilmiah hipotesis menggunakan metode eksperimen siswa tersebut dapat membentuk pemahaman sehingga siswa mampu memberikan jawaban daripada hasil pemikiran mereka dengan berhipotesis

---

<sup>52</sup>Nurhasanah, Penggunaan Tes Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa dalam Pembelajaran Konsep Kalor dengan Metode Inquiri Terbimbing, *Skripsi* (Jakarta: Universitas Hidayatullah Jakarta, 2016) h. 12

<sup>53</sup> Moedjiono dan Moh. Dimiyati.. *Strategi Belajar Mengajar*. (Jakarta: DEPDIKBUD, 1992/ 1993), h.164

menggunakan metode eksperimen. Peningkatan keterampilan ilmiah siswa pada indikator mengamati kelas eksperimen 78,94%, sedangkan pada kelas kontrol 72,14%.

Peningkatan keterampilan ilmiah pada indikator mengamati siswa pada kelas eksperimen dikarenakan kelas eksperimen belajar dengan menggunakan metode eksperimen. Kelas kontrol tidak mengalami peningkatan yang signifikan dikarenakan tidak diterapkan metode eksperimen dan hanya diterapkan metode biasa. Indikator mengamati ini mampu menggunakan semua indera (penglihatan, pembau, pendengaran, pengecap, dan peraba) untuk mengamati, mengidentifikasi, dan menamai sifat benda dan kejadian secara teliti dari hasil pengamatan. Sehingga siswa mampu mengamati setiap penjelasan dari pendidik, hal itu dikarenakan indikator mengamati berkaitan dengan langkah metode eksperimen yang mengajak siswa untuk mengamati.

Peningkatan keterampilan ilmiah peserta didik pada indikator melakukan percobaan pada kelas eksperimen 81,05%, kelas kontrol 74,28%. Peningkatan keterampilan ilmiah peserta didik dikarenakan kelas eksperimen belajar dengan menggunakan metode eksperimen, dimana ini juga salah satu langkah metode eksperimen yang berkaitan dengan indikator keterampilan ilmiah, dimana siswa diarahkan untuk mengamati dan merencanakan percobaan melalui sebuah pengamatan terlebih dahulu sehingga mampu melakukan percobaan tersebut.

Agar siswa dapat memiliki keterampilan melakukan percobaan tentu siswa harus mampu merencanakan percobaan, maka siswa tersebut harus dapat menentukan alat dan bahan, untuk dapat memiliki keterampilan menggunakan alat

dan bahan, dengan sendirinya siswa harus menggunakan secara langsung alat dan bahan agar dapat memperoleh pengalaman langsung.<sup>54</sup> Selain itu, siswa harus mengetahui mengapa dan bagaimana cara menggunakan alat dan bahan yang akan digunakan dalam percobaan. Selanjutnya, siswa harus dapat menentukan variabel-variabel, menentukan variabel yang harus dibuat tetap, dan variabel mana yang berubah. Demikian pula siswa perlu untuk menentukan apa yang akan diamati, diukur, atau ditulis, menentukan cara dan langkah-langkah kerja. Selanjutnya siswa dapat pula menentukan bagaimana mengolah hasil-hasil pengamatan.

Peningkatan keterampilan ilmiah peserta didik pada indikator interpretasi data pada kelas eksperimen 76,84%, kelas kontrol 77,42%. Hal ini dikarenakan peserta didik didorong untuk mampu menganalisis dan mengolah data berdasarkan arahan dari pendidik setelah melakukan percobaan. Mampu menghubungkan-hubungkan hasil pengamatan terhadap obyek untuk menarik kesimpulan, menemukan pola atau keteraturan yang dituliskan (misalkan dalam tabel) suatu fenomena alam. Namun pada indikator interpretasi data ini persentasenya lebih rendah dari persentase indikator lainnya, ini juga merupakan salah satu faktor yang telah dialami siswa sebelum diterapkan metode eksperimen. Yang mana siswa lemah dalam menjabarkan hasil pengukuran dari percobaan yang mereka amati, seperti dalam penggunaan rumus.

Keterampilan ilmiah siswa pada indikator komunikasi kelas eksperimen 81,05%, kelas kontrol 71,42%. Keterampilan Komunikasi didalam keterampilan

---

<sup>54</sup> Ahmad Susanto, *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*, (Jakarta: Prenadamedia Group, 2013), h. 68

ilmiah berarti menyampaikan pendapat hasil keterampilan ilmiah lainnya baik secara lisan maupun tulisan. Dalam tulisan bisa berbentuk rangkuman, grafik, tabel, gambar, poster dan sebagainya. Keterampilan berkomunikasi ini sebaiknya selalu dicoba di kelas, agar siswa terbiasa mengemukakan pendapat dan berani tampil di depan umum.<sup>55</sup> Selain itu memberikan/menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram, menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis, menjelaskan hasil percobaan atau penelitian, membaca grafik atau tabel diagram, mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah atau suatu peristiwa, mengubah bentuk penyajian dengan maksud untuk menambahkan pemahaman siswa pada proses pembelajaran tersebut.<sup>56</sup>

Sehingga siswa tersebut dengan metode eksperimen dimana langkah metode ini yang berkaitan dengan mengharuskan siswa untuk dapat berkomunikasi dan menjelaskan hasil penemuan yang berdasarkan prediksi melalui sebuah percobaan. Oleh karena itu, metode eksperimen dapat digunakan didalam proses belajar mengajar yang mana memiliki pengaruh signifikan terhadap hasil belajar khususnya keterampilan ilmiah siswa. Penerapan menggunakan metode eksperimen memberikan pengaruh terhadap hasil keterampilan ilmiah siswa, hal ini dikarenakan metode ini merupakan salah satu faktor yang dapat menarik minat peserta didik dalam memahami materi pelajaran

---

<sup>55</sup> Ahmad Susanto, *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*, (Jakarta: Prenadamedia Group, 2013), h. 67

<sup>56</sup> Ahmad Susanto, *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*, (Jakarta: Prenadamedia Group, 2013), h. 69

yang disampaikan oleh pendidik dan dapat berperan dalam proses pembelajaran tersebut.

Hal ini dapat dilihat dari keterampilan ilmiah siswa kelas eksperimen lebih tinggi jika dibandingkan dengan keterampilan ilmiah siswa kelas kontrol. Sesuai dengan yang dilakukan Siti Ipah Latipah bahwa penggunaan metode eksperimen dapat meningkatkan keterampilan ilmiah peserta didik.<sup>57</sup> Metode eksperimen membuat siswa tidak cepat bosan dan akan lebih memperhatikan apa yang dijejaskan guru dan dipraktikumkan ddalam kelas. Oleh karena itu, penggunaan metode eksperimen ini tepat digunakan dalam proses pembelajaran berlangsung sehingga dapat mempengaruhi hasil keterampilan ilmiah siswa.

---

<sup>57</sup>Siti Ipah Latipah, Pengaruh Penerapan Metode Eksperimen Terhadap Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa Pada Pembelajaran Fisika, *Skripsi* (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2015) h.7

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan tujuan dan hasil analisis, maka diperoleh hasil  $t_{hitung} = 2,69$ . Kriteria pengujian hipotesis untuk uji satu pihak (uji pihak kanan); Terima  $H_0$  jika :  $t < t_{(1-\alpha)}$  pada taraf signifikan 5 % dan  $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ , sebaliknya tolak  $H_0$  jika :  $t > t_{(1-\alpha)}$ .  $dk = 19 + 28 - 2 = 45$   $\alpha = 0,05$  dari daftar distribusi t-tabel diperoleh t-tabel  $t_{(1-\alpha)} = t_{(0,95)} = 1,68$ . Karena  $t_{hitung} > t_{tabel (1-\alpha)}$  yaitu  $2,69 > 1,68$  maka  $H_0$  ditolak sehingga terima  $H_a$ . Dari hasil dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan metode eksperimen berpengaruh terhadap keterampilan ilmiah siswa pada pembelajaran konsep hukum newton di SMA Bina Bangsa. Karakteristik keterampilan ilmiah yang ditemukan dalam penelitian ini, rata-rata keterampilan ilmiah kelas eksperimen adalah 78,94%, pada aspek berhipotesis 75,78%, mengamati 81,78%, melakukan percobaan 81,10%, menginterpretasi data 78,94%, mengkomunikasikan 75,78%. Sedangkan rata-rata persentase keterampilan ilmiah kelas kontrol adalah 70,85%. pada aspek berhipotesis 59,28%, mengamati 72,14%, melakukan percobaan 77,14%, menginterpretasi data 71,42%, mengkomunikasikan 74,28%.

#### **B. Saran**

Mengacu pada hasil kesimpulan, maka penulis menyampaikan saran-saran sebagai berikut:

- a. Metode pembelajaran merupakan salah satu komponen yang mempengaruhi hasil belajar siswa, karena itu siswa disarankan kepada guru untuk dapat memilih metode pembelajaran yang tepat sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.
- b. Guru diharapkan dapat menggunakan metode eksperimen pada pembelajaran fisika khususnya untuk meningkatkan keterampilan peserta didik baik dalam keterampilan hasil belajar maupun keterampilan dalam suatu praktik. Karena metode eksperimen ini berpengaruh terhadap keterampilan ilmiah sehingga peserta didik memiliki wawasan dan pengalaman langsung yang dialaminya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardi Nugroho, Ikhlasul, 2008 *Scientific Aproach Pendekatan Ilmiah Dalam Pembelajaran Di Sekolah Dasar*, Bandung: PT Buku Pustaka.
- Arikunto, Suharsimi, 2008. *Dasar–Dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Bucche, Frederick J, 2006. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh*, Jakarta: Erlangga.
- Eka, *Mega Book*, 2015. Jakarta: Cmedia.
- Handayani, Reni, 2013. *Analisis Kemampuan Observasi Siswa Pada Konsep Wujud Zat Dan Perubahannya Dengan Menggunakan Metode Eksperimen*. Yogyakarta: Skripsi
- Nurchayani, Siti. 2011. *Pengaruh teknik probing terhadap hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran konsep getaran dan gelombang*. Tangerang: skripsi.
- Nuryani, Rusman dan Andrian, *Kemampuan Kerja Ilmiah dalam Sains* Bandung: Artikel, 2003.
- Purwanto, Budi. 2004. *Sains Fisika Konsep dan Penerapannya*, Solo: Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.
- Riduwan, 2015, *Dasar-dasar Statistika*, Bandung: Alfabeta.
- Rusman. 2013. *Model-Model Pembelajaran (Mengembangkan Profesionalisme Guru)*, Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Suardi, Moh, 2015. *Belajar dan Pembelajaran Ed. 1*, Yogyakarta: Deepublish.
- Sudijono, Anas. 2013. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Rajawali Pers.

- Sudjana, 2005, *Metode Statistika*, Bandung: Tarsito.
- Sugiyono, 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfa Beta.
- Suyanta dan Jihad, Asep. 2000. *Menjadi guru profesional Strategi Meningkatkan Kualifikasi Dan Kualitas Guru Di Era Global*, Jakarta: Esensi Erlangga Group.
- Suparno, Paul, 2013. *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Suparno. 2011. *Metodologi pengantar statistic untuk pendidikan psikologi*, Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Syamsidah, 2016. *Kiat Mudah Membuat Penelitian Tindakan Kelas Bagi Guru Taman Kanak-Kanak*, Yogyakarta: Deepublish.
- Ulfah I, Khoiri, *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Co-Op (Cooperatif Ini Education) Pada Pokok Bahasan Aritmatika Sosial Di kelas VII SMPN 6 Tebing Tinggi T.A 2011/2012*, Skripsi, Medan: Fakultas MIPA UNIMED.
- Usman, Husaini et.al, 2006, *Pengantar Statistika*, Yogyakarta : Bumi Aksara.
- Willian. 2013. *Tiga Tahun Dari Sekarang*, Jakarta: Feliz Books.
- Yonny, Acep, dkk. 2010 *Menyusun Penelitian Tindakan kelas*, Yogyakarta: Familia.
- Young, Hugh D., Freedman, 2002. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1*, (Jakarta: Erlangga
- Zainal Arifin, 2013. *Evaluasi Pembelajaran: Prinsip, Teknik, Prosedur*, Bandung: Remaja Rosdakarya.

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Nomor: B-3310 /Un.08/FTK/KP.07.6/08/2017

TENTANG :

PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk Pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat** : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor: 23
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag. RI;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Intansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan** : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi Fisika Tanggal, 27 Maret 2017.

MEMUTUSKAN:

- Menetapkan** :
- PERTAMA** : Mencabut Surat Keputusan Dekan FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Nomor : B-3304/Un.08/FTK/KP.07.6/03/2017.
- KEDUA** : Menunjuk Saudara:
1. Samsul Bahri, M. Pd sebagai Pembimbing Pertama
2. Saberuddin, S.Pd.I., M.Pd sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi :
- Nama : **Kartika Mudarti**
- NIM : 251324445
- Prodi : PFS
- Judul Skripsi : Pengaruh Metode Eksperimen Terhadap Keterampilan Ilmiah Siswa Pada Konsep Hukum Newton di Kelas X SMA Bina Bangsa.
- KETIGA** : Pemblayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- KEEMPAT** : Surat Keputusan ini berlaku sampai Akhir Semester Genap Tahun Akademik 2017/2018.
- KELIMA** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan di perbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh  
Pada Tanggal : 30 Agustus 2017



Tembusan :

1. Rektor UIN Ar-Raniry (Sebagai Laporan);
2. Ketua Prodi PFS FTK UIN Ar-Raniry;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Mahasiswa yang bersangkutan.



PEMERINTAH ACEH  
**DINAS PENDIDIKAN**

Jalan Tgk. H. Mohd Daud Beureueh Nomor 22 Banda Aceh Kode Pos 23121  
Telepon (0651) 22620, Faks (0651) 32386  
Website : [disdik.acehprov.go.id](http://disdik.acehprov.go.id), Email : [disdik@acehprov.go.id](mailto:disdik@acehprov.go.id)

Banda Aceh, 8 September 2017

Nomor : 183 /B.1/SMA/2017  
Lampiran : -  
Hal : Izin Pengumpulan Data

Yang Terhormat,  
Kepala SMA Bina Bangsa  
di -

Tempat

Schubungan dengan surat Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Nomor: B-7441/Un.08/TU-FTK/TL.00/09/2017 tanggal 5 September 2017 hal: Mohon bantuan dan keizinan melakukan Pengumpulan Data untuk menyelesaikan skripsi dengan Judul "**Pengaruh Metode Eksperimen Terhadap Keterampilan Ilmiah Siswa Pada Konsep Hukum Newton di Kelas X SMA Bina Bangsa**" atas nama Kartika Mudarti (NIM : 251 324 445), Jurusan Pendidikan Fisika maka untuk maksud tersebut kami sampaikan beberapa hal sebagai berikut:

1. Kami memberikan Izin Pengumpulan Data kepada Kartika Mudarti pada Sekolah yang dituju sesuai dengan judul diatas;
2. Mengingat kegiatan ini akan melibatkan para siswa, diharapkan agar dalam pelaksanaannya tidak mengganggu proses belajar mengajar;
3. Harus mentaati semua ketentuan peraturan Perundang-undangan, norma-norma atau Adat Istiadat yang berlaku;
4. Demi kelancaran kegiatan tersebut, hendaknya dilakukan koordinasi terlebih dahulu antara Kepala Sekolah dan Mahasiswa yang bersangkutan;
5. Peneliti melaporkan dan menyerahkan hasil penelitian kepada pejabat yang menerbitkan surat izin penelitian.

Demikian kami sampaikan, atas kerjasamanya kami haturkan terimakasih.

KEPALA BIDANG PEMBINAAN SMA DAN

PKLK

  
DINAS PENDIDIKAN  
SURYADI JAYA, SE, M.Si  
PENATA

NIP. 19841209 200604 1 003

ND Nomor : 382/B/SMA/2017 tanggal 11 Agustus 2017

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
2. Mahasiswa yang bersangkutan;
3. Arsip.



# PEMERINTAH ACEH DINAS PENDIDIKAN

## SEKOLAH MENENGAH ATAS SMAS BINA BANGSA

Jalan Bandara Sultan Iskandar Muda, Ds. Cot Geundreut Km. 13 Kabupaten Aceh Besar  
Kode Pos 23372, Email [binabangsa2003@yahoo.com](mailto:binabangsa2003@yahoo.com), [smasacehbesar03@yahoo.com](mailto:smasacehbesar03@yahoo.com)

### SURAT KETERANGAN

NO : 422 / 441 / SMA. BB / 2018

Sehubungan dengan Surat Izin Pengumpulan Data Nomor : B-7441/Un.08/TU-

FTK/TL.00/09/2017, Kepala SMAS Bina Bangsa Blang Bintang menerangkan bahwa yang namanya tersebut di bawah ini :

|                       |                                       |
|-----------------------|---------------------------------------|
| Nama                  | : Kartika Mudarti                     |
| NPM                   | : 251324445                           |
| Jurusan/Program Studi | : Pendidikan Fisika                   |
| Jenjang               | : S-1                                 |
| Universitas           | : Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. |

Telah melaksanakan pengumpulan data di SMAS Bina Bangsa Tanggal 14 s/d 28 September 2017 dengan Judul "**Pengaruh Metode Eksperimen Terhadap Keterampilan Ilmiah Siswa Pada Konsep Hukum Newton di Kelas X SMA Bina Bangsa.**"

Demikianlah surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Blang Bintang, 2 Maret 2018  
Kepala Sekolah  
  
**Drs. Razali**  
NIP. 19590507 198903 1009



Lampiran 5

**Perhitungan Uji Normalitas Chi Kuadrat**

**1. Kelas Kontrol**

**a. Uji Normalitas *Post-test***

Tabel. Hasil Penelitian Kelas Kontrol

| Nama      | Nilai<br>Post-Test |
|-----------|--------------------|
| AFA       | 70                 |
| AIA       | 50                 |
| AS        | 80                 |
| AR        | 85                 |
| DDF       | 80                 |
| DM        | 75                 |
| DAA       | 55                 |
| FC        | 65                 |
| HS        | 80                 |
| IB        | 60                 |
| IF        | 55                 |
| ME        | 65                 |
| NAH       | 90                 |
| NS        | 75                 |
| PA        | 75                 |
| RY        | 85                 |
| RN        | 80                 |
| RJ        | 60                 |
| RNZ       | 80                 |
| RF        | 75                 |
| RMN       | 75                 |
| RS        | 90                 |
| SN        | 55                 |
| SFA       | 60                 |
| SRA       | 70                 |
| SSS       | 75                 |
| WSP       | 60                 |
| ZA        | 70                 |
| jumlah    | 1995               |
| Rata-rata | 71,25              |

**a. Uji Normalitas *Post-Test***

**Pengolahan Data *Post-Test* Kelas Kontrol**

- Menentukan Rentang

$$\begin{aligned}\text{Rentang (R)} &= \text{Data Terbesar} - \text{Data Terkecil} \\ &= 90 - 50 \\ &= 40\end{aligned}$$

- Menentukan banyak kelas interval

$$\begin{aligned}\text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 28 \\ &= 5,75 \text{ (diambil } k = 6\text{)}\end{aligned}$$

- Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned}\text{Panjang Kelas (P)} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} \\ &= \frac{40}{6} \\ &= 6,67 \text{ (diambil } p = 7\text{)}\end{aligned}$$

Tabel. Distribusi Frekuensi Data untuk Nilai *Post-Test* Peserta Didik Kelas Kontrol

| Nilai            | $f_i$ | $x_i$ | $x_i^2$ | $f_i \cdot x_i$ | $f_i \cdot x_i^2$ |
|------------------|-------|-------|---------|-----------------|-------------------|
| 50-56            | 4     | 53    | 2809    | 212             | 11236             |
| 57-63            | 4     | 60    | 3600    | 240             | 14400             |
| 64-70            | 5     | 67    | 4489    | 335             | 22445             |
| 71-77            | 6     | 74    | 5476    | 444             | 32856             |
| 78-84            | 5     | 81    | 6561    | 405             | 32805             |
| 85-91            | 4     | 88    | 7744    | 352             | 30976             |
| Jumlah           | 28    |       |         | 1988            | 144718            |
| Rata-rata (Mean) |       |       |         | 71              |                   |

- Menentukan rata-rata (Mean)

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$\bar{x} = \frac{1988}{28}$$

$$\bar{x} = 71$$

- Menentukan Varians ( $S^2$ )

$$S^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{28(144718) - (1988)^2}{28(28-1)}$$

$$S^2 = \frac{4052104 - 3952144}{28(27)}$$

$$S^2 = \frac{99960}{756}$$

$$S^2 = 132,22$$

- Menentukan simpangan baku (standar deviasi)

$$S = \sqrt{132,22}$$

$$Sd = 11,49$$

Tabel .Distribusi Frekuensi Uji Normalitas dari Nilai *Post-Test* Peserta Didik Kelas Kontrol

| Nilai Tes | Batas Atas | Z-Score | Batas Luas Daerah | Luas Daerah | Frekuensi diharapkan ( $E_1$ ) | Frekuensi pengamatan ( $O_i$ ) | $\chi^2$ |
|-----------|------------|---------|-------------------|-------------|--------------------------------|--------------------------------|----------|
|           | 49,5       | -1,87   | 0,4693            |             |                                |                                |          |
| 50-56     |            |         |                   | 0,0731      | 2,0468                         | 4                              | 1,8638   |
|           | 56,5       | -1,26   | 0,3962            |             |                                |                                |          |
| 57-63     |            |         |                   | 0,154       | 4,312                          | 4                              | 0,0225   |
|           | 63,5       | -0,65   | 0,2422            |             |                                |                                |          |
| 64-70     |            |         |                   | 0,2262      | 6,3336                         | 5                              | 0,2808   |
|           | 70,5       | -0,04   | 0,016             |             |                                |                                |          |

|        |      |      |        |        |        |   |        |
|--------|------|------|--------|--------|--------|---|--------|
| 71-77  |      |      |        | 0,1963 | 5,4964 | 6 | 0,0461 |
|        | 77,5 | 0,56 | 0,2123 |        |        |   |        |
| 78-84  |      |      |        | 0,1667 | 4,6676 | 5 | 0,0236 |
|        | 84,5 | 1,17 | 0,379  |        |        |   |        |
| 85-91  |      |      |        | 0,0835 | 2,338  | 4 | 1,1814 |
|        | 91,5 | 1,78 | 0,4625 |        |        |   |        |
| Jumlah |      |      |        |        |        |   | 3,41   |

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2017)

- Menentukan  $X_i$  adalah:

Nilai tes terkecil pertama :  $- 0,5$  (kelas bawah)

Nilai tes terbesar pertama :  $+ 0,5$  (kelas atas)

Contoh : Nilai tes  $50 - 0,5 = 49,5$  (kelas bawah)

Contoh : Nilai tes  $56 + 0,5 = 56,5$  (kelas atas)

- Menghitung Z – Score:

$$Z - \text{Score} = \frac{X_i - \bar{X}}{S}, \text{ dengan } \bar{X} = 71 \text{ dan } S = 11,49$$

$$= \frac{49,5 - 71}{11,49}$$

$$= \frac{-21,5}{11,49}$$

$$= -1,87$$

- Luas daerah:

Selisih antara batas luas daerah yang satu dengan batas daerah sebelumnya.

$$\text{Contoh : } 0,4693 - 0,3962 = 0,0731$$

- Menghitung frekuensi harapan ( $E_i$ ) adalah luas daerah x banyak sampel

$$\text{Contoh : } 0,0731 \times 28 = 2,0468$$

- Frekuensi pengamatan ( $O_i$ ) merupakan banyaknya sampel.

Sehingga demikian untuk mencari  $X^2$  dapat dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dari data di atas dapat diperoleh :  $X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$  Bila diuraikan lebih lanjut maka diperoleh:

$$x^2 = \frac{(4-2,0468)^2}{2,0468} + \frac{(4-4,312)^2}{4,312} + \frac{(5-6,3336)^2}{6,3336} + \frac{(6-5,4964)^2}{5,4964} + \frac{(5-4,6676)^2}{4,6676} + \frac{(4-2,338)^2}{2,338}$$

$$x^2 = 1,8638 + 0,0225 + 0,2808 + 0,0461 + 0,0236 + 1,1814$$

$$x^2 = 3,41$$

## 2. Kelas Eksperimen

### 1. Kelas Eksperimen

Tabel. Hasil penelitian kelas eksperimen

| Nama | Nilai Post-tes |
|------|----------------|
| AF   | 60             |
| ARC  | 75             |
| ES   | 85             |
| FF   | 80             |
| HM   | 85             |
| IS   | 90             |
| LA   | 80             |
| MS   | 75             |
| MI   | 90             |
| MF   | 80             |
| NH   | 70             |
| PAL  | 75             |
| SS   | 90             |
| PAW  | 85             |
| WH   | 75             |
| NS   | 80             |
| GR   | 65             |
| WS   | 80             |
| JD   | 60             |

|           |       |
|-----------|-------|
| Jumlah    | 1480  |
| Rata-rata | 77,89 |

### Pengolahan Data *Post-test* Kelas Eksperimen

- Menentukan Rentang

$$\text{Rentang (R)} = \text{data terbesar} - \text{data terkecil}$$

$$= 90 - 60$$

$$= 30$$

- Menentukan banyak kelas interval

$$\text{Banyak Kelas (K)} = 1 + (3,3) \log n$$

$$= 1 + (3,3) \log 19$$

$$= 5,191 \text{ (diambil } k = 5)$$

- Menentukan panjang kelas interval

$$\text{Panjang Kelas (P)} = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}}$$

$$= \frac{30}{5}$$

$$= 6 \text{ (diambil } p = 6)$$

Tabel. Distribusi Frekuensi Data untuk Nilai *Post-test* Peserta Didik Kelas Eksperimen

| Nilai            | $f_i$ | $x_i$ | $x_i^2$ | $f_i \cdot x_i$ | $f_i \cdot x_i^2$ |
|------------------|-------|-------|---------|-----------------|-------------------|
| 60-65            | 2     | 62,5  | 3906,25 | 125             | 7812,5            |
| 66-71            | 2     | 68,5  | 4692,25 | 137             | 9384,5            |
| 72-77            | 4     | 74,5  | 5550,25 | 298             | 22201             |
| 78-83            | 5     | 80,5  | 6480,25 | 402,5           | 32401,25          |
| 84-89            | 3     | 86,5  | 7482,25 | 259,5           | 22446,75          |
| 90-95            | 3     | 92,5  | 8556,25 | 277,5           | 25668,75          |
| Jumlah           | 19    |       |         | 1499,5          | 119914,75         |
| Rata-rata (Mean) |       |       |         | 78,92           |                   |

- Menentukan rata-rata (Mean)

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$\bar{x} = \frac{1499,5}{19}$$



- Menentukan  $X_i$  adalah:

Nilai tes terkecil pertama :  $- 0,5$  (kelas bawah)

Nilai tes terbesar pertama :  $+ 0,5$  (kelas atas)

Contoh : Nilai tes  $60 - 0,5 = 59,5$  (kelas bawah)

Contoh : Nilai tes  $65 + 0,5 = 65,5$  (kelas atas)

- Menghitung Z – Score:

$$Z - \text{Score} = \frac{X_i - \bar{X}}{s}, \text{ dengan } \bar{X} = 78,92 \text{ dan } S = 9,34$$

$$= \frac{59,5 - 78,92}{9,34}$$

$$= \frac{-19,42}{9,34}$$

$$= -2,07$$

- Luas daerah:

Selisih antara batas luas daerah yang satu dengan batas daerah sebelumnya.

$$\text{Contoh : } 0,4812 - 0,4236 = 0,0576$$

- Menghitung frekuensi harapan ( $E_i$ ) adalah luas daerah x banyak sampel

$$\text{Contoh : } 0,0576 \times 19 = 1,0944$$

- Frekuensi pengamatan ( $O_i$ ) merupakan banyaknya sampel.

Sehingga demikian untuk mencari  $X^2$  dapat dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dari data di atas dapat diperoleh :  $X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$  Bila diuraikan lebih

lanjut maka diperoleh:

$$x^2 = \frac{(2-1,0944)^2}{1,0944} + \frac{(2-2,6296)^2}{2,6296} + \frac{(4-4,2864)^2}{4,2864} + \frac{(5-2,4377)^2}{2,4377} + \frac{(3-3,4751)^2}{3,4751} + \frac{(3-1,7252)^2}{1,7252}$$

$$x^2 = 0,749 + 0,150 + 0,019 + 2,693 + 0,064 + 0,941$$

$$x^2 = 4,619$$

## Lampiran 6

### Perhitungan Uji Homogenitas Data *Post-Test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

#### 1. Uji Homogenitas *Post-test*

Berdasarkan hasil nilai *Post-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen, maka diperoleh  $\bar{x} = 71$  dan  $S^2 = 132,22$  untuk kelas kontrol dan sedangkan untuk kelas eksperimen  $\bar{x} = 78,92$  dan  $S^2 = 87,36$

Hipotesis yang akan di uji pada taraf signifikan (0,05) yaitu:

$$H_0 : u_1^2 = u_2^2$$

$$H_a : u_1^2 \neq u_2^2$$

Pengujian ini adalah uji pihak kanan maka kriteria pengujian adalah “Terima  $H_0$  jika  $F < F_{\alpha}(n_1 - 1, n_2 - 1)$  dalam hal lain  $H_0$  ditolak”,

Berdasarkan perhitungan di atas maka untuk mencari homogenitas varians dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} F &= \frac{\text{Varian Terbesar}}{\text{Varian terkecil}} \\ &= \frac{132,22}{87,36} \\ &= 1,51 \end{aligned}$$

Berdasarkan data distribusi F diperoleh:

$$\begin{aligned} F > F_{\alpha} &= F_{(0,05)}(26 - 1, 28 - 1) \\ &= F_{(0,05)}(25, 27) \\ &= 1,88 \end{aligned}$$

## Lampiran 7

### Uji Hipotesis Menggunakan Uji t

Pengujian dilaksanakan pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  (5%) dengan derajat kebebasan  $dk = (n_1 + n_2 - 2)$  dengan kriteria pengujian, terima  $H_0$  jika  $t_{hitung} < t_{(1-\alpha)}$  dengan  $t_{(1-\alpha)}$  di dapat dari daftar distribusi t-student. Untuk  $t_{hitung} > t_{(1-\alpha)}$ , hipotesis  $H_0$  diterima.

Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh data *post-test* untuk kelas kontrol  $\bar{x} = 71$   $S = 11,49$  dan  $S^2 = 132,22$ . Sedangkan untuk kelas eksperimen  $\bar{x} = 78,92$   $S = 9,34$  dan  $S^2 = 87,36$ . Untuk menghitung nilai deviasi gabungan ke dua sampel maka diperoleh:

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 + n_2) - 2}$$

$$S^2 = \frac{(28-1)132,22 + (19-1)78,92}{(19+28) - 2}$$

$$S^2 = \frac{(27)132,22 + (18)78,92}{45}$$

$$S^2 = \frac{3569,94 + 1420,56}{45}$$

$$S^2 = \frac{4990,5}{45}$$

$$S^2 = 110,9$$

$$S = \sqrt{110,9}$$

$$S = 10,53$$

Berdasarkan perhitungan di atas, di peroleh  $S = 10,53$  maka dapat dihitung nilai uji-t sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
t &= \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \\
&= \frac{78,92 - 71}{10,53 \sqrt{\frac{1}{19} + \frac{1}{28}}} \\
&= \frac{7,92}{10,53 \sqrt{0,08}} \\
&= \frac{7,92}{(10,53) (0,28)} \\
&= \frac{7,92}{2,94} \\
&= 2,69
\end{aligned}$$

Berdasarkan data diatas, maka diperoleh hasil  $t_{hitung} = 2,69$ . Kemudian dicari  $t_{tabel}$  dengan  $(dk) = (n_1 + n_2 - 2)$ ,  $dk = (19 + 28 - 2) = 45$  pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  maka dari tabel distribusi t di peroleh nilai  $t_{(0,05)(45)} = 1,68$ . Karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $2,69 > 1,68$  dengan demikian  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa adanya pengaruh metode eksperimen terhadap keterampilan ilmiah peserta didik pada materi hukum newton kelas x di SMAS Bina Bangsa.

Lampiran 8

**Analisis Hasil Tes Keterampilan Ilmiah  
Peserta Didik Secara Keseluruhan**

**1. Kelas Eksperimen**

| PD            | Indikator    |           |                     |              |            | Skor |
|---------------|--------------|-----------|---------------------|--------------|------------|------|
|               | Berhipotesis | Mengamati | Melakukan Percobaan | Interpretasi | Komunikasi |      |
| PD1           | 12           | 16        | 20                  | 8            | 4          | 60   |
| PD2           | 16           | 12        | 16                  | 12           | 12         | 75   |
| PD3           | 16           | 20        | 20                  | 16           | 12         | 85   |
| PD4           | 16           | 20        | 16                  | 16           | 12         | 80   |
| PD5           | 16           | 20        | 20                  | 16           | 12         | 85   |
| PD6           | 20           | 20        | 20                  | 12           | 20         | 90   |
| PD7           | 20           | 20        | 12                  | 12           | 16         | 80   |
| PD8           | 16           | 12        | 16                  | 16           | 16         | 75   |
| PD9           | 20           | 16        | 20                  | 16           | 20         | 90   |
| PD10          | 20           | 16        | 16                  | 20           | 8          | 80   |
| PD11          | 12           | 20        | 12                  | 20           | 20         | 70   |
| PD12          | 16           | 12        | 16                  | 16           | 16         | 75   |
| PD13          | 20           | 20        | 20                  | 12           | 20         | 90   |
| PD14          | 20           | 16        | 12                  | 20           | 16         | 85   |
| PD15          | 16           | 12        | 16                  | 20           | 12         | 75   |
| PD16          | 8            | 12        | 20                  | 20           | 20         | 80   |
| PD17          | 8            | 8         | 12                  | 20           | 16         | 65   |
| PD18          | 8            | 20        | 20                  | 16           | 16         | 80   |
| PD19          | 8            | 8         | 4                   | 20           | 20         | 60   |
| Jumlah        | 288          | 300       | 308                 | 308          | 288        | 1480 |
| Skor Maksimal | 20           | 20        | 20                  | 20           | 20         |      |
| Rata-Rata     | 15,15        | 15,78     | 16,21               | 16,21        | 15,15      |      |
| Persentase    | 75,78        | 78,94     | 81,10               | 81,10        | 75,78      |      |

*Sumber: Hasil pengolahan data 2018*

a. Aspek berhipotesis

$$\begin{aligned} P &= \frac{\text{skor rata-rata}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{15,15}{20} \times 100\% \\ &= 75,75\% \end{aligned}$$

b. Aspek mengamati

$$\begin{aligned} P &= \frac{\text{skor rata-rata}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{15,78}{20} \times 100\% \\ &= 78,94\% \end{aligned}$$

c. Aspek melakukan percobaan

$$\begin{aligned} P &= \frac{\text{skor rata-rata}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{16,21}{20} \times 100\% \\ &= 81,10\% \end{aligned}$$

d. Aspek interpretasi data

$$\begin{aligned} P &= \frac{\text{skor rata-rata}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{16,21}{20} \times 100\% \\ &= 81,10\% \end{aligned}$$

e. Aspek mengkomunikasikan

$$\begin{aligned} P &= \frac{\text{skor rata-rata}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{15,15}{20} \times 100\% \\ &= 75,78\% \end{aligned}$$

## 2. Kelas Kontrol

| PD            | Indikator |           |                     |              |            | Skor |
|---------------|-----------|-----------|---------------------|--------------|------------|------|
|               | Hipotesis | Mengamati | Melakukan Percobaan | Interpretasi | Komunikasi |      |
| PD1           | 8         | 8         | 16                  | 20           | 16         | 70   |
| PD2           | 4         | 20        | 12                  | 4            | 8          | 50   |
| PD3           | 16        | 16        | 16                  | 20           | 20         | 80   |
| PD4           | 20        | 20        | 20                  | 8            | 16         | 85   |
| PD5           | 8         | 20        | 16                  | 20           | 16         | 80   |
| PD6           | 4         | 20        | 12                  | 20           | 20         | 75   |
| PD7           | 0         | 8         | 12                  | 20           | 12         | 55   |
| PD8           | 8         | 8         | 16                  | 16           | 16         | 65   |
| PD9           | 16        | 20        | 20                  | 12           | 12         | 80   |
| PD10          | 8         | 16        | 8                   | 16           | 12         | 60   |
| PD11          | 8         | 4         | 20                  | 4            | 20         | 55   |
| PD12          | 8         | 4         | 16                  | 20           | 16         | 65   |
| PD13          | 16        | 16        | 16                  | 20           | 20         | 90   |
| PD14          | 12        | 8         | 16                  | 20           | 20         | 75   |
| PD15          | 16        | 12        | 16                  | 12           | 20         | 75   |
| PD16          | 16        | 20        | 16                  | 12           | 20         | 85   |
| PD17          | 20        | 16        | 16                  | 20           | 8          | 80   |
| PD18          | 20        | 4         | 16                  | 12           | 8          | 60   |
| PD19          | 8         | 20        | 20                  | 12           | 20         | 80   |
| PD20          | 20        | 16        | 4                   | 12           | 20         | 75   |
| PD21          | 16        | 20        | 20                  | 12           | 8          | 75   |
| PD22          | 20        | 20        | 16                  | 12           | 20         | 90   |
| PD23          | 16        | 0         | 16                  | 12           | 8          | 55   |
| PD24          | 12        | 20        | 8                   | 8            | 12         | 60   |
| PD25          | 4         | 16        | 8                   | 20           | 20         | 70   |
| PD26          | 16        | 16        | 20                  | 8            | 12         | 75   |
| PD27          | 8         | 16        | 12                  | 12           | 12         | 60   |
| PD28          | 4         | 20        | 12                  | 16           | 20         | 70   |
| Jumlah        | 332       | 404       | 416                 | 400          | 432        | 1995 |
| Skor Maksimal | 20        | 20        | 20                  | 20           | 20         |      |
| Rata-Rata     | 11,89     | 14,42     | 14,85               | 14,28        | 15,42      |      |
| Persentase    | 59.28     | 72.14     | 74.28               | 71.42        | 77.14      |      |

Sumber: Hasil pengolahan data 2018

a. Aspek berhipotesis

$$\begin{aligned} P &= \frac{\text{skor rata-rata}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{11,89}{20} \times 100\% \\ &= 59,28\% \end{aligned}$$

b. Aspek mengamati

$$\begin{aligned} P &= \frac{\text{skor rata-rata}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{14,42}{20} \times 100\% \\ &= 72,14\% \end{aligned}$$

c. Aspek melakukan percobaan

$$\begin{aligned} P &= \frac{\text{skor rata-rata}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{14,85}{20} \times 100\% \\ &= 74,28\% \end{aligned}$$

d. Aspek interpretasi data

$$\begin{aligned} P &= \frac{\text{skor rata-rata}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{15,42}{20} \times 100\% \\ &= 77,14\% \end{aligned}$$

e. Aspek mengkomunikasikan

$$\begin{aligned} P &= \frac{\text{skor rata-rata}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{14,28}{20} \times 100\% \\ &= 71,42\% \end{aligned}$$

Lampiran 8

**Analisis Hasil Observasi Keterampilan Ilmiah  
Peserta Didik Kelas Eksperimen**

**1. Pengolahan Data Hasil Observasi I**

| No            | Aspek               | Siswa |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Rata-rata | Persentase |
|---------------|---------------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------|------------|
|               |                     | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |           |            |
| 1             | Berhipotesis        | 1     | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2  | 3  | 3  | 3  | 1  | 2  | 1  | 2  | 2  | 2  | 2.05      | 51.31      |
| 2             | Mengamati           | 2     | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3  | 2  | 3  | 3  | 2  | 3  | 2  | 2  | 2  | 3  | 2.05      | 51.31      |
| 3             | Melakukan Percobaan | 1     | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 3  | 3  | 2  | 2  | 2.2       | 55.26      |
| 4             | Interpretasi        | 1     | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1  | 3  | 3  | 1  | 1  | 1  | 1  | 3  | 2  | 2  | 1.63      | 40.78      |
| 5             | Berkomunikasi       | 3     | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2  | 2  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 2  | 2  | 2.63      | 65.78      |
| <b>Jumlah</b> |                     |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 2.112     | 52.88      |

*Sumber: penelitian hasil observasi*

**2. Pengolahan Data Hasil Observasi II**

| No            | Aspek               | Siswa |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Rata-rata | Persentase |
|---------------|---------------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------|------------|
|               |                     | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |           |            |
| 1             | Berhipotesis        | 2     | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 2  | 4  | 3  | 3  | 3         | 75         |
| 2             | Mengamati           | 3     | 2 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3  | 4  | 4  | 3  | 3  | 4  | 4  | 3  | 2  | 3  | 3.15      | 78.94      |
| 3             | Melakukan Percobaan | 3     | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 2  | 3  | 2.89      | 72.36      |
| 4             | Interpretasi        | 2     | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2  | 1  | 2  | 2  | 3  | 3  | 4  | 2  | 3  | 3  | 2.47      | 61.84      |
| 5             | Berkomunikasi       | 2     | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4  | 4  | 3  | 2  | 3  | 1  | 3  | 2  | 3  | 3  | 3         | 75         |
| <b>Jumlah</b> |                     |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 3.5       | 72.62      |

*Sumber: penelitian hasil observasi*

### 3. Pengolahan Data Hasil Observasi III

| No | Aspek               | Siswa |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Rata-Rata | Persentase |       |
|----|---------------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------|------------|-------|
|    |                     | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |           |            |       |
| 1  | Berhipotesis        | 1     | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3  | 3  | 4  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4         | 3          | 75    |
| 2  | Mengamati           | 1     | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3  | 4  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4         | 2.78       | 69.73 |
| 3  | Melakukan Percobaan | 3     | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3  | 4  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 3  | 3  | 3         | 3.21       | 80.26 |
| 4  | Interpretasi        | 3     | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2  | 3  | 2  | 2  | 2  | 3  | 3  | 3  | 4  | 2  | 2         | 2.68       | 67.05 |
| 5  | Berkomunikasi       | 2     | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4         | 3          | 75    |
|    |                     |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |           | 2.93       | 73.41 |

Sumber: penelitian hasil pengolahan data

### Kesimpulan Data Hasil Observasi

| No | Indikator Keterampilan Ilmiah Pd | Obs 1 | Obs 2 | Obs 3 | Rata-Rata % | Kesimpulan            |
|----|----------------------------------|-------|-------|-------|-------------|-----------------------|
| 1  | Berhipotesis                     | 51.31 | 75    | 75    | 67,10       | <b>Terampil</b>       |
| 2  | Mengamati                        | 51.31 | 78.94 | 69.73 | 66,66       | <b>Terampil</b>       |
| 3  | Melakukan Percobaan              | 55.26 | 72.36 | 80.26 | 69,29       | <b>Terampil</b>       |
| 4  | Interpretasi Data                | 40.78 | 61.84 | 67.05 | 56,56       | <b>Cukup Terampil</b> |
| 5  | Berkomunikasi                    | 65.78 | 75    | 75    | 71,92       | <b>Terampil</b>       |
|    | Rata-rata                        |       |       |       | 66,306      | <b>Terampil</b>       |

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

**Sekolah** : SMAS BINA BANGSA  
**Mata Pelajaran** : Hukum Newton  
**Kelas/Semester** : X/ satu  
**Alokasi Waktu** : 8 x 45 Menit (3 X Pertemuan)  
**Tahun pelajaran** : 2016/2017

**A. KOMPETENSI INTI**

**KI:**

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleransi, damai), percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (factual, konseptual dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya terkait dengan fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

**B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR**

- 1.1 Membaca doa sebelum dan sesudah belajar
- 1.2 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta mewujudkannya dalam pengalaman ajaran yang dianutnya.
- 1.3 Serius dan semangat dalam mengikuti pembelajaran fisika.

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (melakukan rasa ingin tahu; obyektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; tanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inofatif; dan peduli lingkungan) dalam aktifitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan pengamatan, percobaan, dan berdiskusi.
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
- 3.4 Menganalisis hubungan antara gaya, massa dan gerakan benda pada gerak lurus

Indikator:

- Menjelaskan sifat kelembaman suatu benda
  - Menyebutkan bunyi hukum I Newton dan rumusnya.
  - Mengaitkan konsep hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari.
  - Menentukan hubungan antara percepatan dengan massa dan resultan gaya yang bekerja pada benda
  - Mengidentifikasi penerapan prinsip hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari
  - Menyebutkan bunyi Hukum II Newton dan rumusnya.
  - Menganalisis hubungan antara dua benda atau gaya aksi dan gaya reaksi melalui percobaan hukum III Newton.
  - Menemukan gaya aksi dan gaya reaksi pada percobaan Hukum III Newton beserta rumus.
  - Memberikan contoh penerapan hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari.
- 4.4 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki hubungan gaya, massa dan percepatan dalam gerak lurus

Indikator:

- Melakukan percobaan hukum I, II, III Newton
- Menyajikan hasil data percobaan Hukum I, II, III Newton

### **C. TUJUAN PEMBELAJARAN**

Setelah proses demonstrasi, kaji pustaka, eksperimen, diskusi kelompok, dan tanya jawab, siswa dapat:

- Menjelaskan sifat kelembaman suatu benda

- Menyebutkan bunyi hukum I Newton dan rumusnya.
- Mengaitkan konsep hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari.
- Menentukan hubungan antara percepatan dengan massa dan resultan gaya yang bekerja pada benda
- Mengidentifikasi penerapan prinsip hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari
- Menyebutkan bunyi Hukum II Newton dan rumusnya.
- Menganalisis hubungan antara dua benda atau gaya aksi dan gaya reaksi melalui percobaan hukum III Newton.
- Menemukan gaya aksi dan gaya reaksi pada percobaan Hukum III Newton beserta rumus.
- Memberikan contoh penerapan hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari.
- Melakukan percobaan Hukum I Newton, Hukum II Newton, dan Hukum III Newton.
- Menyajikan hasil data percobaan Hukum I Newton, Hukum II Newton, dan Hukum III Newton.

#### **D. MATERI PEMBELAJARAN**

##### 1. Fakta

- Contoh hukum I Newton: buku diam di atas meja, orang yang terdorong ke depan saat mobil direm mendadak, dll.
- Contoh hukum II Newton: animasi mobil bergerak dengan kecepatan berubah beraturan, dll.
- Contoh hukum III Newton: foto orang berjalan, roket meluncur, gurita bergerak, orang mendorong tembok, mobil tabrakan, dll.

##### 2. Konsep

- Hukum I Newton
- Pengertian kelembaman
- Hukum II Newton
- Macam-macam gaya
- Pengertian gaya gesek
- Hukum III Newton
- Pengertian gaya aksi dan reaksi

##### 3. Prinsip

- Bunyi hukum I Newton
  - Kelembaman
  - Bunyi hukum II Newton
  - Gaya gesek
  - Bunyi hukum III Newton
  - Gaya aksi-reaksi
4. Prosedur
- Percobaan Hukum I Newton
  - Percobaan Hukum II Newton
  - Percobaan Hukum III Newton

#### **E. METODE PEMBELAJARAN**

1. Pendekatan : *Scientific*
2. Metode : Demonstrasi, eksperimen, diskusi, tanya jawab dan ceramah
3. Model : *Discovery learning*

#### **F. MEDIA, ALAT DAN SUMBER BELAJAR**

1. Media : Papan tulis, animasi atau video, alat demonstrasi
2. Alat dan bahan : - kertas Hvs, gelas plastik
  - Beban, balok, katrol, tali, papan luncur
  - Kursi 2buah, tali, selang minuman, balon
3. Sumber belajar :
  - Zaelani,Ahmad,dkk. 2006. FISIKA untuk SMA/MA.
  - Kanginan, Marthen, 2013 Fisika untuk SMA/MA kelas X
  - LKS, Lembar Observasi dan Internet

#### **G. LANGKAH –LANGKAH KEGIATAN PEMBELAJARAN**

##### **Pertemuan I**

| <b>Kegiatan</b>    | <b>Deskripsi</b>  | <b>Alokasi waktu</b> |
|--------------------|---|----------------------|
| <b>Pendahuluan</b> | <p><i>Pembukaan</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Salam dan memimpin doa</li> <li>2) Guru mengkondisikan kelas</li> </ol> |                      |

|                    |   |  |
|--------------------|---|--|
|                    | <p>3) Memberikan apersepsi “apakah kalian mengenal tokoh Fisika Sir Isaac Newton?”</p> <p>4) Memberikan motivasi “guru mengajukan pertanyaan: “apa yang terjadi pada benda (sesorang) pada saat motor sedang melaju kencang tiba-tiba motor direm?, Benda (sesorang) akan terhentak ke belakang atau kedepan?”</p> <p>5) Guru merespon tanggapan siswa terhadap pertanyaan</p> <p>6) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</p>  |  |
| <p><b>Inti</b></p> | <p><b>Mengamati</b></p> <p>7) Peserta didik memperagakan depan kelas tentang hukum I Newton</p> <p>8) Guru menjelaskan mengenai kelembaman</p> <p>9) Peserta didik secara individu mencermati dan memberikan pendapatnya</p> <p><b>Menanya</b></p> <p>10) Peserta didik menghimpun pertanyaan yang sesuai dengan pembelajaran</p> <p><b>Mencoba</b></p> <p>11) Guru membagi peserta didik dalam beberapa kelompok, memberikan LKS, serta alat dan bahan pada siswa</p> <p>12) Peserta didik melakukan percobaan kelembaman suatu benda</p> <p>13) Peserta didik mencermati percobaan, perwakilan kelompok mencatat hasil percobaan</p> <p>14) Peserta didik mengerjakan soal yang tertera di LKS</p> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <p>15) Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatan dengan anggota kelompoknya</p> <p>16) Guru membimbing peserta didik mengolah data dan merumuskan kesimpulan</p> <p>17) Peserta didik mengaitkan konsep hukum I Newton</p> |  |

|                |  |  |
|----------------|--|--|
|                | <p>dengan kehidupan sehari-hari</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>18) Guru menunjukkan salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok</p> <p>19) Peserta didik mampu menerapkan hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>20) Peserta didik dibimbing guru menyimpulkan materi hukum I Newton</p>                                 |  |
| <b>Penutup</b> | <p>21) Memberikan penghargaan (misanya pujian atau bentuk penghargaan lain yang relevan) kepada siswa/kelompok yang berkinerja baik</p> <p>22) Memberikan tugas rumah peserta didik dengan mencari contoh penerapan hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari selain yang disebutkan saat pembelajaran</p> <p>23) Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam</p> |  |

## Pertemuan II

| <b>Kegiatan</b>    | <b>Deskripsi</b>  | <b>Alokasi waktu</b> |
|--------------------|---|----------------------|
| <b>Pendahuluan</b> | <p><b>Pembukaan</b></p> <p>1) Salam dan memimpin doa</p> <p>2) Guru mengkondisikan kelas</p> <p>3) Memberikan apersepsi dan motivasi dengan menanyakan: “ <i>Dari video tersebut, pada saat polisi mendorong mobil sendiri mobil bergerak lambat namun bergerak cepat apabila dibantu oleh rekannya, mengapa hal itu bisa terjadi?</i>”</p> <p>4) Guru merespon tanggapan siswa terhadap pertanyaan</p> <p>5) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</p> |                      |
| <b>Inti</b>        | <p><b>Mengamati</b></p> <p>6) Peserta didik memperagakan didepan kelas berkaitan dengan bunyi hukum II Newton</p>   |                      |

|                |   |  |
|----------------|---|--|
|                | <p>7) Peserta didik secara individu mengamati dan mencermati yang diperagakan kawannya didepat kelas</p> <p><b>Menanya</b></p> <p>8) Menyebutkan bunyi Hukum II Newton dan rumusnya.</p> <p>9) Peserta didik mengidentifikasi faktor penyebab percepatan benda berbeda saat diberikan gaya</p> <p>10) Peserta didik merumuskan pengaruh massa terhadap percepatan suatu benda</p> <p><b>Mencoba</b></p> <p>11) Guru membagi Peserta didik dalam beberapa kelompok, membagikan LKS, serta alat dan bahan</p> <p>12) Peserta didik melakukan percobaan dan diskusi kelompok tentang Hukum II Newton</p> <p>13) Menentukan hubungan antara percepatan dengan massa dan resultan gaya yang bekerja pada benda melalui percobaan Hukum II Newton</p> <p>14) Peserta didik mengerjakan soal yang tertera di LKS</p> <p>15) Perwakilan kelompok mencatat hasil percobaan</p> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <p>16) Masing-masing kelompok berdiskusi mengenai pengaruh massa benda terhadap percepatan benda</p> <p>17) Peserta didik membandingkan besar gaya yang diberikan pada suatu benda yang massanya <math>m</math> dengan percepatan <math>a</math></p> <p>18) Guru membimbing Peserta didik mengolah data dan merumuskan kesimpulan</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>19) Peserta didik kemudian menyimpulkan hasil percobaan hukum II Newton</p> <p>20) Guru menunjukkan salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil pengamatannya</p> <p>21) Peserta didik mempresentasikan hasil pengamatan untuk ditanggapi oleh kelompok lain</p> |  |
| <b>Penutup</b> | 22) Bersama Peserta didik menyimpulkan pengaruh massa   |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>benda terhadap percepatan dan resultan gaya pada suatu benda yang biasa disebut sebagai Hukum II Newton</p> <p>23) Memberikan tugas baca tentang gaya aksi-reaksi hukum III Newton</p> <p>24) Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam</p> |  |
|--|--|--|

### **Pertemuan III**

| <b>Kegiatan</b>    | <b>Deskripsi</b>  | <b>Alokasi waktu</b> |
|--------------------|---|----------------------|
| <b>Pendahuluan</b> | <p><b>Pembukaan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Salam dan memimpin doa</li> <li>2) Mengkondisikan kelas</li> <li>3) Memberikan apersepsi dan motivasi dengan menanyakan: “ Pada saat anda menahan bola volly yang jatuh dengan cepat, kenapa bola melambung keatas?”</li> <li>4) Guru menanggapi pertanyaan dan jawaban siswa</li> <li>5) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</li> </ol>  |                      |
| <b>Inti</b>        | <p><b>Mengamati</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6) Berdasarkan apersepsi yang diamati peserta didik, peserta didik mampu menyebutkan bunyi hukum III Newton dan rumusnya</li> <li>7) Peserta didik mampu mengamati hubungan antara dua benda atau gaya aksi dan gaya reaksi melalui apersepsi diatas</li> </ol> <p><b>Menanya</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8) Peserta didik mencermati hasil temuan yang didapatkan dari proses mengamati</li> <li>9) Peserta didik mengidentifikasi faktor penyebab benda bergerak ke atas</li> </ol> <p><b>Mencoba</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>10) Peserta didik mendemonstrasikan gaya Aksi dan reaksi</li> <li>11) Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok, membagikan LKS, serta alat dan bahan pada siswa</li> </ol> |                      |

|                |   |  |
|----------------|---|--|
|                | <p>mengenai gaya gesekan</p> <p>12) Perwakilan kelompok mencatat hasil percobaan</p> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <p>13) Memberikan contoh gaya gesekan dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>14) Masing-masing kelompok berdiskusi mengenai percobaan gaya gesek</p> <p>15) Guru membimbing siswa mengolah data dan merumuskan kesimpulan</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>16) Guru menunjukkan salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil pengamatan kelompok</p> |  |
| <b>Penutup</b> | <p>17) Siswa membuat kesimpulan hasil belajar tentang gaya aksi-reaksi yang dikenal sebagai Hukum III Newton dan gaya gesek</p> <p>18) Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam</p>  |  |

## H. EVALUASI

### Kognitif

Jawablah pertanyaan berikut ini! (**Hukum I Newton**)

1. Jika resultan gaya pada suatu benda sama dengan nol, benda yang mula-mula diam akan tetap diam sedangkan benda yang mula-mula bergerak akan terus bergerak dengan percepatan konstan. (B/S)
2. Hukum I Newton menyatakan bahwa  $F = m \cdot a$ . (B/S)
3. Hukum I Newton berlaku pada benda yang memiliki kecepatan konstan. (B/S)
4. Benda yang bergerak ke arah sumbu-X berarti memiliki resultan gaya sama dengan nol pada arah sumbu-Y. (B/S)
5. Balok yang bermassa 5 kg diam di atas meja. Maka gaya normal antara balok dan meja yaitu 50 N. (B/S)

### Hukum II Newton

1. Seorang pemain sepatu roda yang massanya 50 kg meluncur dengan kecepatan  $4\text{m/s}^2$  pada saat resultan gayanya 200 N. Bagaimanakah gerakan pemain sepatu roda jika mengalami perubahan kecepatan seperti tabel berikut>

Lengkapi tabel berikut!

| Gaya (N) | Massa (kg) | Percepatan ( $\text{m/s}^2$ ) |
|----------|------------|-------------------------------|
| 200      |            | 4                             |
| 100      | 50         |                               |
|          | 25         | 4                             |
| 50       | 25         | 2                             |
| 200      |            | 5                             |

### Hukum III Newton

Pilihlah jawaban yang benar dari pernyataan-pertanyaan berikut! Coret yang tidak sesuai.

1. Gaya berat ( $w$ ) balok sebesar 1 N disebabkan oleh **[bumi]** **[lantai]**
2. Lantai menahan balok dengan gaya normal  $N$  dan arah yang berlawanan dengan  $W$ , besar  $N$  **[sama dengan  $W$ ]** **[kurang dari  $W$ ]** **[lebih dari  $W$ ]**
3. Karena balok berada pada keadaan seimbang (diam), maka total gaya yang bekerja pada balok adalah **[nol]** **[tidak sama dengan nol]**
4. Nilai  $N$  sama dengan  $W$  dan  $N$  berlawanan arah dengan  $W$ , maka  $N$  dan  $W$  merupakan **[pasangan gaya aksi-reaksi]** **[bukan merupakan gaya aksi-reaksi]**

### Rubrik Penilaian

- Melakukan percobaan tentang hukum I, II Newton dan Gaya Gesekan

| No | Indikator keterampilan yang digunakan | Aktivitas siswa                                      | Nilai                              |                                    |   |  |
|----|---------------------------------------|--|------------------------------------|------------------------------------|---|--|
|    |                                       |  | 4                                  | 3                                  | 2                                       | 1  |
| 1  | Mengamati                             | 1. Peserta didik mengamati objek pada saat praktikum | Peserta didik mengamati objek pada | Peserta didik mengamati objek pada | Peserta didik mengamati objek pada saat | Peserta didik tidak mengamati objek pada |

|   |                       |   |   |  |   |   |
|---|-----------------------|---|---|--|---|---|
|   |                       | dan memberikan pendapatnya sesuai dengan teori  | saat praktikum dan memberikan pendapatnya dengan benar dan sesuai dengan teori                                    | saat praktikum dan memberikan pendapatnya dengan benar   | praktikum namun tidak memberikan pendapatnya                      | saat praktikum  |
| 2 | Berhipotesis          | 1. Peserta didik memberikan hipotesis berdasarkan rumusan masalah yang ada dan sesuai berdasarkan teori | Peserta didik memberikan hipotesis berdasarkan rumusan masalah yang ada dan sesuai berdasarkan teori              | Peserta didik memberikan hipotesis berdasarkan rumusan masalah yang ada                            | Peserta didik memberikan hipotesis                                | Peserta didik tidak dapat memberikan hipotesis                                      |
| 4 | Melakukan percobaan   | 1. Peserta didik mampu menentukan alat dan bahan dan merangkai alat dan bahan serta melakukan percobaan | Peserta didik mampu menentukan alat dan bahan dan merangkai alat dan bahan serta melakukan percobaan dengan benar | Peserta didik mampu menentukan alat dan bahan dan merangkai alat dan bahan                         | Peserta didik mampu menentukan alat dan bahan yang akan digunakan | Peserta didik tidak mampu menentukan alat dan bahan yang akan digunakan             |
| 5 | Menginterpretasi data | 1. Peserta didik menganalisa setiap hasil pengamatan dan mengisi hasil praktikum di LKS                 | Peserta didik menganalisa setiap hasil pengamatan dan mengisi hasil praktikum di LKS dengan teliti                | Peserta didik menganalisa setiap hasil pengamatan dan mengisi hasil praktikum di LKS kurang teliti | Peserta didik menganalisa setiap hasil pengamatan                 | Peserta didik tidak menganalisa setiap hasil pengamatan dan mengisi hasil praktikum |

|   |                   |   |  |  |   |  |
|---|-------------------|---|--|--|---|--|
| 5 | Mengkomunikasikan | 1. Peserta didik mampu mempresentasikan hasil percobaan dan mampu memberikan kesimpulan hasil percobaan | Peserta didik mampu mempresentasikan hasil percobaan dengan memberikan kesimpulan dengan tepat dan benar | Peserta didik mampu mempresentasikan hasil percobaan dengan memberikan kesimpulan namun kurang tepat dan benar | Peserta didik mampu mempresentasikan hasil percobaan namun tidak memberikan kesimpulan dengan tepat dan benar | Peserta didik tidak mampu mempresentasikan hasil percobaan |
|---|-------------------|---|--|--|---|--|

## LEMBAR KERJA SISWA (LKPD)

Judul : Kelembaman

Materi pokok : Hukum I Newton dan Penerapannya

A. Tujuan percobaan

Untuk mengetahui kelembaman dan pengaruh gaya pada benda

B. Rumusan masalah

Apa yang terjadi jika kertas ditarik secara cepat dan ditarik secara diperlambat?

C. Hipotesis

D. Dasar teori

Hukum I Newton tentang gerak:

*“setiap benda akan diam atau bergerak lurus beraturan jika resultan gaya yang bekerja pada benda itu sama dengan nol”*

$$F = 0$$

E. Alat dan bahan

1. Meja 1 buah
2. Kertas Hvs 1 buah
3. Gelas plastik 1 buah

F. Prosedur percobaan

1. Meletakkan selembar kertas Hvs diatas meja, kemudian letakkan gelas plastik diatas kertas tersebut (seperti pada gambar dibawah ini)

2. Menarik kertas Hvs secara horizontal dengan perlahan. Mengamati apa yang terjadi pada gelas.(mengulangi hingga 3 kali)
3. Menarik kertas secara horizontal dengan sekali hentakan yang cepat. Mengamati peristiwa yang terjadi pada gelas.(mengulangi hingga 3 kali)



#### G. Hasil pengamatan

| Perlakuan            | Hasil pengamatan |
|----------------------|------------------|
| Kertas Ditarik Pelan |                  |
| Kertas Ditarik Cepat |                  |

#### H. Kesimpulan

Jawablah pertanyaan berikut ini!

1. Jika resultan gaya pada suatu benda sama dengan nol, benda yang mula-mula diam akan tetap diam sedangkan benda yang mula-mula bergerak akan terus bergerak dengan percepatan konstan. (B/S)
2. Hukum I Newton menyatakan bahwa  $F = m \cdot a$ . (B/S)
3. Hukum I Newton berlaku pada benda yang memiliki kecepatan konstan. (B/S)

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**

Judul : Pengaruh Massa Terhadap Percepatan Benda

Materi pokok : Hukum II Newton dan Penerapannya

A. Tujuan percobaan

- Menentukan hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda melalui percobaan

B. Rumusan masalah

- Apakah hubungan antara massa terhadap percepatan benda?

C. Hipotesis

D. Dasar teori

Hukum II Newton:

*"percepatan suatu benda yang disebabkan oleh suatu gaya sebanding dengan gaya itu dan berbanding terbalik dengan massa benda yang dikenai oleh gaya tersebut".*

$$\sum F = ma$$

Dengan:

a = percepatan ( $m/s^2$ )

m = massa benda (kg)

F = resultan gaya (N)

Massa dan berat

Massa adalah sifat inersia atau kelembaman suatu benda. Semakin besar massa benda semakin besar pula gaya yang diperlukan untuk menimbulkan efek percepatan yang sama. Sebaliknya, berat adalah gaya yang bekerja pada benda akibat tarikan gravitasi bumi. Hubungan massa dengan berat benda dinyatakan sbb:

$$W = mg$$

Dengan:

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

m = massa benda (kg)

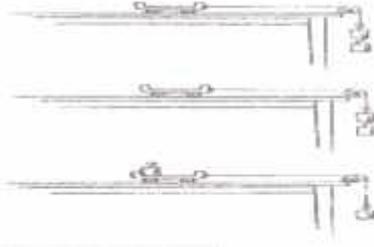
W = gaya berat (N)

E. Alat dan bahan

1. Papan luncur
2. Tali
3. Mobil mainan 1 buah (bermassa 0,34 kg)
4. Katrol
5. Beban 2 buah (bermassa 0,311kg)

F. Prosedur percobaan

1. Merangkai alat dan bahan dengan beban 0,311 kg seperti gambar disamping. Mengamati percepatan mobil.
2. Menambahkan beban 2 x 0,622 kg pada rangkaian percobaan seperti pada gambar disamping! Mengamati percepatan gerak mobil.
3. Mengurangi beban 0,311 kg yang menggantung seperti gambar disamping. Mengamati percepatan gerak mobil.



G. Hasil pengamatan

| No | Massa mobil (gr) | Massa beban (gr) | Gerak                     |
|----|------------------|------------------|---------------------------|
| 1  |                  |                  | Cepat/ agak cepat/ lambat |
| 2  |                  |                  | Cepat/ agak cepat/ lambat |
| 3  |                  |                  | Cepat/ agak cepat/ lambat |

H. Pembuktian hipotesis

I. Kesimpulan

Jawablah pertanyaan dibawah ini!

1. Seorang pemain sepatu roda yang massanya 50 kg meluncur dengan kecepatan  $4\text{m/s}^2$  pada saat resultan gayanya 200 N. Bagaimanakah gerakan pemain sepatu roda jika mengalami perubahan kecepatan seperti tabel berikut.

Lengkapi tabel berikut!

| Gaya (N) | Massa (kg) | Percepatan ( $\text{m/s}^2$ ) |
|----------|------------|-------------------------------|
| 200      |            | $4\text{ m/s}^2$              |
| 100      | 50 kg      |                               |
|          | 25 kg      | $4\text{ m/s}^2$              |

## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

### Gaya Gesekan

#### A. Tujuan

Siswa mampu menghitung koefisien gesekan kinetis pada 3 buah bidang dengan struktur berbeda.

#### B. Rumusan masalah

- Apa yang mempengaruhi koefisien gesekan statis?

#### C. Hipotesis

#### D. Dasar Teori

Pada saat kita berusaha menggeserkan lemari buku yang berat, mungkin lemari tersebut tidak bergeser sama sekali ( $\sum F = 0$ ), karena lantai melakukan gaya gesekan  $f$  yang besarnya sama tetapi arahnya yang berlawanan dengan gaya dorong yang kita berikan ( $f = F$ ). Gaya gesekan ini disebut *gaya gesekan statis*,  $f_s$ . Besarnya gaya gesekan statis maksimum dirumuskan:

$$F_{s \text{ maks}} = \mu_s N$$

Dimana :  $F_{s \text{ maks}}$  = gaya gesek statis maksimum (N)

$\mu_s$  = koefisien gesekan statis

N = gaya normal (N)

Setelah lemari bergeser ( $\sum F = ma$ ), ternyata gaya yang kita butuhn untuk menjaga lemari terus bergeser lebih kecil dibanding saat awal lemari belum bergerak. Dalam keadaan ini gaya gesekan yang bekerja adalah *gaya gesekan kinetis*,  $f_k$ , yang nilainya selalu lebih kecil daripada gaya gesekan statis maksimum,  $f_{s \text{ maks}}$ .

$$F_{k \text{ maks}} = \mu_k N$$

Dimana :  $F_{k \text{ maks}}$  = gaya gesek kinetis maksimum (N)

$\mu_k$  = koefisien gesekan kinetis

N = gaya normal (N)

E. Alat dan Bahan

1. Balok 1 buah 1,133 kg
2. Beban 1 buah 1, 70 kg
3. Amplas
4. Kain
5. Kertas karton
6. Tali
7. Papan alas



Gambar. 3 Buah Bidang

F. Langkah-langkah Praktikum

1. Rangkai alat seperti pada gambar !
2. Ikat tali pada dua buah balok yang massanya berbeda!
3. Letakkan salah satu balok diatas bidang karton dan balok yang satunya digantung sebagai beban. Amati pergerakannya!
4. Catat hasil ke dalam tabel !
5. Ulangi langkah 2 dan 3 dengan struktur permukaan bidang yang berbeda
6. Hitunglah koefisien gesekan kinetis sesuai dengan data yang diperoleh!

G. Data pengamatan

Koefesien Gesekan Kinetik

| No. | Massa Balok | Struktur Bidang | Pergerakannya |
|-----|-------------|-----------------|---------------|
| 1.  | 1,133 kg    | Kertas Amplas   |               |
| 2.  |             | Kain            |               |
| 3.  |             | Karton          |               |

H. Pembuktian Hipotesis dan Kesimpulan

Nama Siswa :

Nis :

Nama Sekolah :

Mata Pelajaran:

Jawablah soal-soal berikut ini!

1. Jika sebuah gelas kosong diletakkan diatas kertas Hvs, kemudian kertas ditarik secara perlahan, yang akan terjadi pada gelas kosong tersebut adalah...

- Gelas kosong akan tetap diam
- Gelas kosong akan bergerak
- Kertas akan robek jika akan ditarik pelan
- Semua benar



2. Adakah pengaruh antara massa terhadap percepatan benda...

- Ada, semakin besar massa benda semakin besar percepatannya
- Ada, semakin besar massa benda maka semakin kecil percepatannya
- Tidak, karena benda tidak memiliki percepatan
- a dan b benar

3. Apa yang terjadi jika massa suatu benda lebih besar dari pada gaya yang diberikan?

- Benda bergerak cepat
- Akan terjadi gaya gesekan yang kecil
- Benda akan bergerak cepat jika massa benda lebih kecil dari pada gaya
- Semua benar

4. Perhatikan gambar berikut!

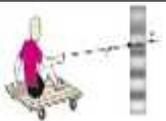
Pada saat menyundul bola gaya apakah yang jadi antara anak dan bola tersebut?

- Gaya kelembaman
- Gaya aksi dan reaksi
- Gaya gesek
- Gaya tarik menarik



5. Apa manfaat gaya gesekan dalam kehidupan, kecuali...
- Untuk menjalankan kendaraan bermotor
  - Untuk memperlambat laju kendaraan
  - Untuk mendorong meja
  - Gaya gesek antara alas kaki dan aspal

6. Pada gambar dibawah ini, yang termasuk hukum I Newton adalah...

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|  |  |  |  |
| I<br>mengerem mobil   | II<br>orang menarik tali  | III<br>orang mendorong meja   | IV<br>buku diatas meja   |

- I dan II
- II dan III
- III dan IV
- IV dan I

7. Pada gambar dibawah ini, yang termasuk aplikasi hukum II Newton adalah...

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|  |  |  |  |
| I<br>balok diatas meja  | II<br>meja dengan lantai  | III<br>seseorang mendorong meja   | IV<br>tangan menyentuh hidung  |

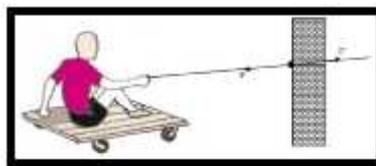
- I dan III
- II dan IV
- III dan II
- IV dan III

8. Perhatikan gambar di bawah ini, pernyataan manakah yang benar?

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|  |  |  |  |
| <p>a. Hukum III<br/>Newton</p>  | <p>b. Hukum II<br/>Newton</p>   | <p>c. Hukum I<br/>Newton</p>  | <p>d. Gaya gesekan</p>   |

9. Pada gambar dibawah ini termasuk hukum newton ke...

- a. Hukum I Newton
- b. Hukum II Newton
- c. Hukum III Newton
- d. Gaya gesekan



10. Sebuah mobil apabila direm mendadak maka akan menimbulkan...

- a. Gaya tarik menarik
- b. Gaya tolak menolak
- c. Gaya gesekan
- d. Semua benar

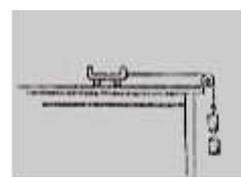
11. Jika kita melakukan suatu percobaan mengenai hukum I Newton tentang kelembaman, langkah yang harus dilakukan untuk mengetahui benda tersebut mengalami kelembaman adalah...

- a. Menarik kertas Hvs dengan cepat
- b. Menarik kertas Hvs dengan lambat
- c. Kertas tidak perlu ditarik
- d. Semua benar



12. Menurut gambar dibawah!

Alat dan bahan yang dibutuhkan untuk percobaan hukum II Newton adalah...



- a. Mobil-mobilan, beban, tali, katrol, papan alas
- b. Tali, ranting, mobilan, papan alas
- c. Papan alas, bebandantali
- d. Mobilan, papanalis, tali, ranting danbeban

13. Langkah-langkah yang benar saat melakukan percobaan kelembaman adalah, kecuali...

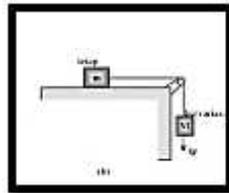
- a. Meletakkan kertas Hvs diatas bidang
- b. Menarik kertas Hvs secara horizontal dengan sekali hentakan cepat
- c. Meletakkan gelas dibawah kertas Hvs
- d. Menarik kertas Hvs secara horizontal dengan perlahan

14. Pada ketiga buah bidang ini yaitu amplas, kain dan karton. Manakah memerlukan gaya gesekan yang paling besar secara berurutan?

- a. Kain, karton, amplas
- b. Kain, amplas, karton
- c. Amplas, kain, karton
- d. Karton, kain, amplas

15. Lihatlah gambar dibawah ini, pada percobaan tersebut apa yang harus di ukur?

- a. Massa balok
- b. Massa beban (besi)
- c. Waktu benda bergerak
- d. Semua benar



16. Jika massa suatu benda adalah 49 kg dengan gaya gravitasinya 9,8 m/s, berapakah gaya normal pada benda tersebut?

- a. 400,2 N
- b. 430 N
- c. 509,1 N
- d. 480,2 N

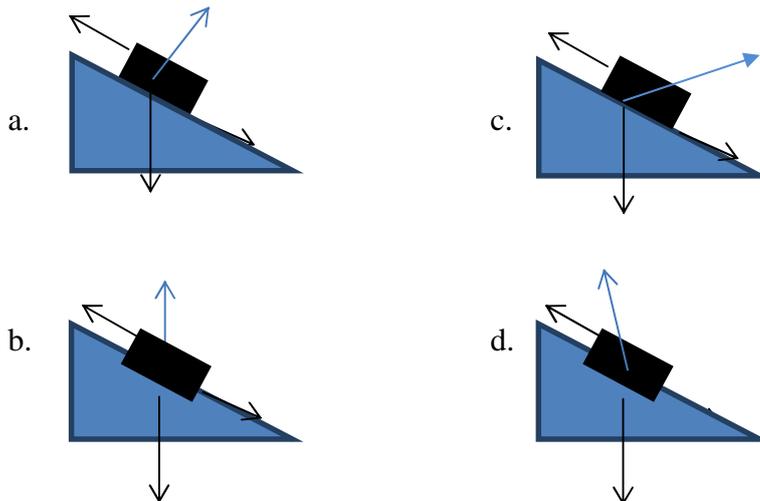
17. Gaya-gaya yang bekerja pada suatu permukaan yang halus ataupun kasar sehingga dapat menimbulkan gesekan disebut?

- a. Koefisien gaya gesekan statis
- b. Koefisien gesekan kinetis
- c. Koefisien gesekan
- d. Gaya gesekan

18. Gaya gesekan antara dua permukaan yang saling diam satu terhadap yang lain disebut?

- a. Gaya gesekan kinetis
- b. Gaya gesekan statis
- c. Koefisien gesekan
- d. Gaya

19. Perhatikan gambar berikut! Arah gaya normal pada bidang miring tersebut adalah...



20. Apak yang dimaksud dengan gaya gesekan kinetis?

- a. Terjadi ketika dua benda bergerak relatif satu sama lainnya dan saling bergesekan
- b.  $F_k = \mu_k \cdot N$
- c. Gaya gesek pada waktu benda bergerak
- d. Semua benar

21. Sesuai Bunyi hukum II Newton: “Jumlah gaya yang bekerja pada suatu benda, sebanding dengan massa dan percepatannya”. Tunjukkan rumus dari bunyi hukum II

Newton diatas!

- a.  $F = m/a$
- b.  $m.F = a$
- c.  $F = m.a$
- d. Semua salah

22. Seperti apa aplikasi dalam kehidupan tentang hokum kelembaman?

- a. Pada saat mengerem mobil mendadak
- b. Pada saat mobil bergerak kencang
- c. Pada saat mendorong meja
- d. Pada saat memukul bola volly

23. Yang dimaksud dengan berat adalah...

- a. Sifat inersia atau kelembaman suatu benda
- b. Gaya yang bekerja pada benda akibat tarikan gravitasi bumi
- c. Setiap benda atau bergerak jika gaya yang bekerja pada benda itu sama dengan nol
- d. Suatu gaya yang diberikan pada benda agar dapat bergerak

24. Coba anda simpulkan data pengamatan pada percobaan hukum I Newton berikutini!

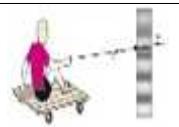
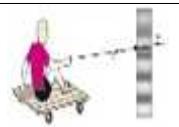
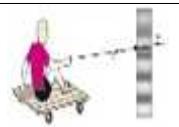
| <b>Perlakuan</b>     | <b>Hasil pengamatan</b>     |
|----------------------|-----------------------------|
| Kertas ditarik pelan | Koin mengikuti kertas       |
| Kertas ditarik cepat | Koin tidak mengikuti kertas |

- a. Koin mengikuti kertas jika ditarik dengan pelan dan cepat
- b. Koin tidak mengikuti kertas jika ditarik dengan cepat
- c. Koin tidak mengikuti kertas jika ditarik lambat
- d. Koin tidak mengikuti kertas jika ditarik cepat dan lambat

25. Apa kerugian gaya gesekan dalam kehidupan, kecuali...

- a. Gesekan antara ban dan aspal
- b. Gesekan antara benda dengan lantai
- c. Gesekan antara gergaji dan kayu
- d. Gesekan antara komponen mesin kendaraan



|  |   |   |  |  |   |   |   |                        |                             |                                   |                           |    |   |
|--|---|---|--|--|---|---|---|------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|---------------------------|----|---|
|  |   |   | <p>4. Perhatikan gambar berikut!<br/>         Pada saat menyundul bola gaya apakah yang jadi antara anak dan bola tersebut?</p> <p>a. Gaya kelembaman<br/>         b. Gaya aksi dan reaksi<br/>         c. Gaya gesek<br/>         d. Gaya tarik menarik</p>    | C4   | B   |   |   |                        |                             |                                   |                           |    |   |
|  |   |   | <p>5. Apa manfaat gaya gesekan dalam kehidupan, kecuali...</p> <p>a. Untuk menjalankan kendaraan bermotor<br/>         b. Untuk memperlambat laju kendaraan<br/>         c. Untuk mendorong meja<br/>         d. Gaya gesek antara alas kaki dan aspal</p>   | C3   | D   |   |   |                        |                             |                                   |                           |    |   |
| 2.   | Mengamati   | Siswa mampu mengamati gambar yang di amatinya                                       | <p>6. Pada gambar dibawah ini, yang termasuk hukum I Newton adalah...</p> <table border="1" data-bbox="840 790 1668 1173"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>I<br/>mengerem<br/>mobil</td> <td>II<br/>orang<br/>menarik tali</td> <td>III<br/>orang<br/>mendorong<br/>meja</td> <td>IV<br/>buku diatas<br/>meja</td> </tr> </table> <p>a. I dan II<br/>         b. II dan III<br/>         c. III dan IV<br/>         d. IV dan I</p> |  |  |  |  | I<br>mengerem<br>mobil | II<br>orang<br>menarik tali | III<br>orang<br>mendorong<br>meja | IV<br>buku diatas<br>meja | C2 | B |
|  |  |  |   |  |   |   |   |                        |                             |                                   |                           |    |   |
| I<br>mengerem<br>mobil   | II<br>orang<br>menarik tali   | III<br>orang<br>mendorong<br>meja   | IV<br>buku diatas<br>meja  |  |   |   |   |                        |                             |                                   |                           |    |   |

7. Pada gambar dibawah ini, yang termasuk aplikasi hukum II Newton adalah...

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  |  |  |  |
| I<br>balok<br>diatas<br>meja   | II<br>meja<br>dengan<br>lantai  | III<br>seseorang<br>mendorong<br>meja   | IV<br>tangan<br>menyentuh<br>hidung   |

- a. I dan III
- b. II dan IV
- c. III dan II
- d. IV dan III

8. Perhatikan gambar di bawah ini, pernyataan manakah yang benar?

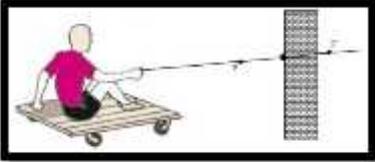
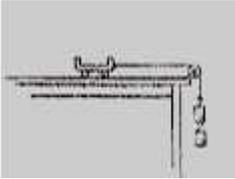
|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
|  |  |  |  |
| a. Hukum III Newton   | b. Hukum II Newton   | c. Hukum I Newton  | d. Gaya gesekan  |

C2

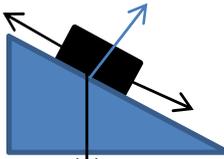
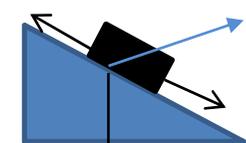
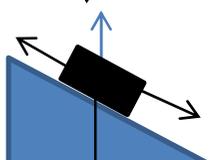
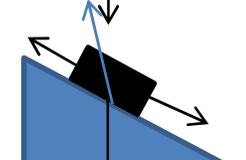
D

C4

A

|   |                     |   |   |    |   |
|---|---------------------|---|---|----|---|
|   |                     |   | <p>9. Pada gambar dibawah ini termasuk hukum newton ke...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hukum I Newton</li> <li>Hukum II Newton</li> <li>Hukum III Newton</li> <li>Gaya gesekan</li> </ol>    | C4 | C |
|   |                     |   | <p>10. Sebuah mobil apabila direm mendadak maka akan menimbulkan...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Gaya tarik menarik</li> <li>Gaya tolak menolak</li> <li>Gaya gesekan</li> <li>Semua benar</li> </ol>   | C2 | C |
| 3 | Melakukan Percobaan | Mampu mendeskripsikan rancangan percobaan, melakukan percobaan dengan tepat | <p>11. Jika kita melakukan suatu percobaan mengenai hukum I Newton tentang kelembaman, langkah yang harus dilakukan untuk mengetahui benda tersebut mengalami kelembaman adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Menarik kertas Hvs dengan cepat</li> <li>Menarik kertas Hvs dengan lambat</li> <li>Kertas tidak perlu ditarik</li> <li>Semua benar</li> </ol>  | C6 | A |
|   |                     |   | <p>12. Menurut gambar dibawah!<br/>Alat dan bahan yang dibutuhkan untuk percobaan hukum II Newton adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mobil-mobilan, beban, tali, katrol, papan alas</li> <li>Tali, ranting, mobilan, papan alas</li> <li>Papan alas, bebandantali</li> <li>Mobilan, papanalis, tali, ranting danbeban</li> </ol>                         | C6 | A |

|    |                       |   |  |    |   |
|----|-----------------------|---|--|----|---|
|    |                       |   | <p>13. Langkah-langkah yang benar saat melakukan percobaan kelembaman adalah, kecuali...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Meletakkan kertas Hvs diatas bidang</li> <li>Menarik kertas Hvs secara horizontal dengan sekali hentakan cepat</li> <li>Meletakkan gelas dibawah kertas Hvs</li> <li>Menarik kertas Hvs secara horizontal dengan perlahan</li> </ol> <p>14. Pada ketiga buah bidang ini yaitu amplas, kain dan karton. Manakah memerlukan gaya gesekan yang paling besar secara berurutan?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Kain, karton, amplas</li> <li>Kain, amplas, karton</li> <li>Amplas, kain, karton</li> <li>Karton, kain, amplas</li> </ol> <p>15. Lihatlah gambar dibawah ini, pada percobaan tersebut apa yang harus di ukur?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Massa balok</li> <li>Massa beban (besi)</li> <li>Waktu benda bergerak</li> <li>Semua benar</li> </ol> | C4 | C |
|    |                       |   |  | C5 | C |
|    |                       |   |  | C4 | D |
| 4. | Menginterpretasi data | Mampu menghitung data berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan | <p>16. Jika massa suatu benda adalah 49 kg dengan gaya gravitasinya 9,8 m/s, berapakah gaya normal pada benda tersebut?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>400,2 N</li> <li>430 N</li> <li>509,1 N</li> <li>480,2 N</li> </ol> <p>17. Gaya-gaya yang bekerja pada suatu permukaan yang halus ataupun kasar sehingga dapat menimbulkan gesekan disebut?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Koefisien gaya gesekan statis</li> </ol>   | C1 | D |
|    |                       |   |  | C1 | C |

|  |  |  |   |    |   |
|--|--|--|---|----|---|
|  |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>b. Koefisien gesekan kinetis</li> <li>c. Koefisien gesekan</li> <li>d. Gaya gesekan</li> </ul> |    |   |
|  |  | <p>18. Gaya gesekan antara dua permukaan yang saling diam satu terhadap yang lain disebut?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Gaya gesekan kinetis</li> <li>b. Gaya gesekan statis</li> <li>c. Koefisien gesekan</li> <li>d. Gaya</li> </ul>  |   | C1 | B |
|  |  | <p>19. Perhatikan gambar berikut! Arah gaya normal pada bidang miring tersebut adalah...</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>a.</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>c.</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>b.</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>d.</p>  </div> </div> |   | C2 | A |
|  |  | <p>20. Apak yang dimaksud dengan gaya gesekan kinetis?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Terjadi ketika dua benda bergerak relatif satu sama lainnya dan saling bergesekan</li> <li>b. <math>F_k = \mu_k \cdot N</math></li> <li>c. Gaya gesek pada waktu benda bergerak</li> </ul>  |   | C1 | D |

|                      |                             |  | d. Semua benar  |           |                  |                      |                       |                      |                             |  |  |
|----------------------|-----------------------------|--|---|-----------|------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------------|--|--|
| 5                    | Mengkomunikasikan           | Menyimpulkan hasil dari percobaan                            | 21. Sesuai Bunyi hukum II Newton: “Jumlah gaya yang bekerja pada suatu benda, sebanding dengan massa dan percepatannya”. Tunjukkan rumus dari bunyi hukum II Newton diatas!<br>a. $F = m/a$<br>b. $m.F = a$<br>c. $F = m.a$<br>d. Semua salah   | C2        | C                |                      |                       |                      |                             |  |  |
|                      |                             | Menjelaskan tentang hukum newton dalam kehidupan sehari-hari | 22. Seperti apa aplikasi dalam kehidupan tentang hukum kelembaman?<br>a. Pada saat mengerem mobil mendadak<br>b. Pada saat mobil bergerak kencang<br>c. Pada saat mendorong meja<br>d. Pada saat memukul bola volly   | C3        | A                |                      |                       |                      |                             |  |  |
|                      |                             |  | 23. Yang dimaksud dengan berat adalah...<br>a. Sifat inersia atau kelembaman suatu benda<br>b. Gaya yang bekerja pada benda akibat tarikan gravitasi bumi<br>c. Setiap benda atau bergerak jika gaya yang bekerja pada benda itu sama dengan nol<br>d. Suatu gaya yang diberikan pada benda agar dapat bergerak | C1        | B                |                      |                       |                      |                             |  |  |
|                      |                             |  | 24. Coba anda simpulkan data pengamatan pada percobaan hukum I Newton berikut ini!  | C4        | B                |                      |                       |                      |                             |  |  |
|                      |                             |  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Perlakuan</th> <th>Hasil pengamatan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kertas ditarik pelan</td> <td>Koin mengikuti kertas</td> </tr> <tr> <td>Kertas ditarik cepat</td> <td>Koin tidak mengikuti kertas</td> </tr> </tbody> </table>                                     | Perlakuan | Hasil pengamatan | Kertas ditarik pelan | Koin mengikuti kertas | Kertas ditarik cepat | Koin tidak mengikuti kertas |  |  |
| Perlakuan            | Hasil pengamatan            |  |   |           |                  |                      |                       |                      |                             |  |  |
| Kertas ditarik pelan | Koin mengikuti kertas       |  |   |           |                  |                      |                       |                      |                             |  |  |
| Kertas ditarik cepat | Koin tidak mengikuti kertas |  |   |           |                  |                      |                       |                      |                             |  |  |

|  |  |  |  |    |   |
|--|--|--|--|----|---|
|  |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Koin mengikuti kertas jika ditarik dengan pelan dan cepat</li> <li>b. Koin tidak mengikuti kertas jika ditarik dengan cepat</li> <li>c. Koin tidak mengikuti kertas jika ditarik lambat</li> <li>d. Koin tidak mengikuti kertas jika ditarik cepat dan lambat</li> </ul> <p>25. Apa kerugian gaya gesekan dalam kehidupan, kecuali...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Gesekan antara ban dan aspal</li> <li>b. Gesekan antara benda dengan lantai</li> <li>c. Gesekan antara gergaji dan kayu</li> <li>d. Gesekan antara komponen mesin kendaraan</li> </ul> | C3 | C |
|--|--|--|--|----|---|

**LEMBAR VALIDITAS INSTRUMEN SOAL TES  
KETERAMPILAN ILMIAH**

Mata pelajaran : Fisika  
 Materi Pokok : Hukum Newton  
 Kelas/Semester : X/Genap  
 Penulis : Kartika Mudarti  
 Nama Validator : JUF.PPISAL.H.P.d  
 Pekerjaan : Dosen.....

Tujuan: untuk menyesuaikan soal dengan indikator keterampilan ilmiah dan kosep, diantaranya:

- a. Berhipotesis
- b. Mengamati
- c. Melakukan percobaan
- d. Menginterpretasi data
- e. mengkomunikasikan

Petunjuk:

Berilah tanda silang (x) pada salah satu alternatif yang sesuai dengan penilaian anda, jika:

Skor 2: Jika soal/tes sudah komunikatif, sesuai dengan indikator keterampilan ilmiah dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Skor 1: Apabila soal/tes sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan dengan indikator keterampilan ilmiah dan isi konsep yang akan diteliti

Skor 0 : Apabila soal/tes tidak komunikatif tidak sesuai dengan dengan indikator keterampilan ilmiah dan isi konsep yang akan diteliti

| No soal | Validasi |        |        |
|---------|----------|--------|--------|
|         | Skor 2   | Skor 1 | Skor 0 |
| 1       | X        |        |        |
| 2       | X        |        |        |
| 3       | X        |        |        |
| 4       | X        |        |        |
| 5       | X        |        |        |
| 6       | X        |        |        |
| 7       |          | X      |        |
| 8       | X        |        |        |
| 9       | X        |        |        |
| 10      | X        |        |        |
| 11      | X        |        |        |
| 12      | X        |        |        |
| 13      | X        |        |        |

|    |   |  |  |
|----|---|--|--|
| 14 | X |  |  |
| 15 | X |  |  |
| 16 | X |  |  |
| 17 | X |  |  |
| 18 | X |  |  |
| 19 | X |  |  |
| 20 | X |  |  |
| 21 | X |  |  |
| 22 | X |  |  |
| 23 | X |  |  |
| 24 | X |  |  |
| 25 | X |  |  |

Banda Aceh, 12 - 4 - 2018

Validator

  
(JUFPRISAL, M.Pd.)

**LEMBAR VALIDITAS**  
**LEMBAR KERJA SISWA (LKS)**

Mata pelajaran : FISIKA  
 Materi pokok : Hukum Newton  
 Kelas/Semester : X/Ganjil  
 Penulis : Kartika Mudarti  
 Nama Validator : JUFPRISAL, M.Pd

**Petunjuk:**

1. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu berilah nilai 4 (sangat baik), 3 (baik), 2 (kurang baik), 1 (tidak baik) pada kolom yang telah disediakan dengan memberikan tanda cheklist.
2. Jika terdapat komentar, maka tulislah pada lembar saran yang telah disediakan.
3. Isilah kolom validitas berikut ini:

| No  | Aspek yang diamati  | Nilai yang diberikan |   |        |            |
|-----|---|----------------------|---|--------|------------|
|     |   | 1                    | 2 | 3      | 4          |
| I   | Format LKS<br>1. Kejelasan pembagian materi<br>2. Kemenarikan   |                      |   | ✓<br>✓ |            |
| II  | Isi LKS:<br>1. Isi sesuai dengan kurikulum dan RPP<br>2. Kebenaran konsep/materi<br>3. Kesesuaian urutan materi<br>Terdapat indikator hasil belajar, yaitu:<br>4. Kognitif<br>5. Afektif<br>6. Psikomotorik |                      |   | ✓<br>✓ | ✓<br><br>✓ |
| III | Bahasa penulisan:<br>1. Soal dirumuskan dengan bahasa yang sederhana dan tidak menimbulkan penafsiran ganda<br>2. Menggunakan istilah-istilah yang mudah dipahami   |                      |   | ✓      | ✓          |

|  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|---|
|  | 3. Merumuskan dengan mengikuti kaidah bahasa indonesia baku. |  |  |  | ✓ |
|--|--|--|--|--|---|

VI. Penilaian Umum

Kesimpulan penilaian secara umum \*):

- |                |  |
|----------------|--|
| a. LKS ini:    | b. LKS ini:  |
| 1. Tidak baik  | 1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi |
| 2. Kurang baik | 2. Dapat digunakan dengan banyak revisi                  |
| 3. Baik        | 3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi                 |
| 4. Sangat baik | 4. Dapat digunakan tanpa revisi                          |

\*) Lingkari nomor/ angka sesuai dengan penilaian Bapak/ Ibu.

V. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, 29-08-2017

Validator

JUFPRISAL, M.Pd

**LEMBAR VALIDITAS**  
**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**  
**(RPP)**

Mata pelajaran : FISIKA  
 Materi pokok : Hukum Newton  
 Kelas/Semester : X/Ganjil  
 Penulis : Kartika Mudarti  
 Nama Validator : JUFPRISAL, M.Pd

**A. Petunjuk**

Berilah tanda silang (X) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu!

**B. Penilaian Ditinjau Dari Beberapa Aspek**

| No       | Aspek Yang Dinilai                                | Skala Penilaian  |
|----------|---|--|
| <b>I</b> | <b>FORMAT:</b>                                    |  |
|          | 1. Kejelasan pemberian materi                     | 1. Materi yang diberikan tidak jelas<br>2. Hanya sebagian materi saja yang jelas<br><input checked="" type="checkbox"/> 3. Seluruh materi yang diberikan sudah jelas |
|          | 2. Sistem penomoran jelas                         | 1. Penomorannya tidak jelas<br>2. Sebagian tidak jelas<br><input checked="" type="checkbox"/> 3. Seluruh penomorannya sudah jelas                                    |
|          | 3. Pengaturan tata letak                          | 1. Letaknya tidak teratur<br>2. Sebagian sudah teratur<br><input checked="" type="checkbox"/> 3. Tata letaknya sudah teratur sepenuhnya                              |
|          | 4. Keragaman sumber belajar                       | 1. Hanya satu sumber yang digunakan<br>2. Ada 2 sumber yang digunakan<br><input checked="" type="checkbox"/> 3. Ada 3 atau lebih sumber yang digunakan               |
|          | 5. Kesesuaian dengan alokasi waktu yang digunakan | 1. Masih banyak waktu yang tersiswa pembelajaran sudah selesai<br><input checked="" type="checkbox"/> 2. Hampir tuntas waktu sudah habis                             |

|           |   |   |
|-----------|---|---|
|           | 6. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran | 1. Tidak layak<br>2. Cukup layak<br><input checked="" type="checkbox"/> Layak                                 |
| <b>II</b> | <b>BAHASA:</b>                              |   |
|           | 1. Kebenaran tata bahasa                    | 1. Tidak dapat dipahami<br>2. Sebagian dapat dipahami<br><input checked="" type="checkbox"/> Dapat dipahami   |
|           | 2. Kesederhanaan struktur kalimat           | 1. Tidak terstruktur<br>2. Sebagian terstruktur<br><input checked="" type="checkbox"/> Seluruhnya terstruktur |
|           | 3. Kejelasan petunjuk dan arah              | 1. Tidak jelas<br>2. Ada sebagian jelas<br><input checked="" type="checkbox"/> Seluruhnya jelas               |
|           | 4. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan  | 1. Tidak baik<br>2. Cukup baik<br><input checked="" type="checkbox"/> Baik                                    |

### C. Penilaian Umum

Kesimpulan penilaian secara umum\*):

a. RPP ini:

1. Tidak baik
2. Kurang baik
3. Baik
4. Sangat baik

b. RPP ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

### D. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

.....

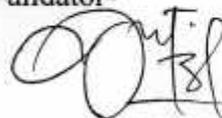
.....

.....

.....

Banda Aceh, 29-08-2017

Validator



JUFRISAL, M.Pd

## LEMBAR VALIDASI

### Lembar Observasi Keterampilan Ilmiah Siswa

Petunjuk:

Berilah tanda ceklist (√) pada salah satu alternatif jawaban yang tersedia sesuai dengan penilaian yang bapak/ibu.

| No | Aspek Penilaian   | Valid |       | Keterangan |
|----|---|-------|-------|------------|
|    |   | Ya    | Tidak |            |
| 1  | Lembar observasi keterampilan ilmiah siswa menampilkan lima jenis keterampilan ilmiah yang dikembangkan | ✓     |       |            |
| 2  | Lembar observasi keterampilan ilmiah saling berkaitan   | ✓     |       |            |
| 3  | Lembar observasi keterampilan ilmiah berisi aktivitas siswa pada percobaan hukum newton                 | ✓     |       |            |
| 4  | Informasi yang disampaikan pada lembar observasi keterampilan ilmiah sudah jelas                        | ✓     |       |            |
| 5  | Bahasa yang digunakan pada lembar observasi keterampilan ilmiah sederhana dan mudah dimengerti          | ✓     |       |            |

Banda Aceh, 29 - 08 - 2017

Validator Ahli,



JUFPRISAL, M.Pd

**LEMBAR VALIDITAS INSTRUMEN SOAL TES  
KETERAMPILAN ILMIAH**

Mata pelajaran : Fisika  
 Materi Pokok : Hukum Newton  
 Kelas/Semester : X/Genap  
 Penulis : Kartika Mudarti  
 Nama Validator : RUSYOL ST  
 Pekerjaan : Dosen

Tujuan: untuk menyesuaikan soal dengan indikator keterampilan ilmiah dan kosep, diantaranya:

- a. Berhipotesis
- b. Mengamati
- c. Melakukan percobaan
- d. Menginterpretasi data
- e. mengkomunikasikan

Petunjuk:

Berilah tanda silang (x) pada salah satu alternatif yang sesuai dengan penilaian anda, jika:

Skor 2: Jika soal/tes sudah komunikatif, sesuai dengan indikator keterampilan ilmiah dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Skor 1: Apabila soal/tes sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan dengan indikator keterampilan ilmiah dan isi konsep yang akan diteliti

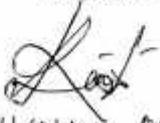
Skor 0 : Apabila soal/tes tidak komunikatif tidak sesuai dengan dengan indikator keterampilan ilmiah dan isi konsep yang akan diteliti

| No soal | Validasi |        |        |
|---------|----------|--------|--------|
|         | Skor 2   | Skor 1 | Skor 0 |
| 1       | X        |        |        |
| 2       | X        |        |        |
| 3       | X        |        |        |
| 4       | X        |        |        |
| 5       | X        |        |        |
| 6       | X        |        |        |
| 7       | X        |        |        |
| 8       | X        |        |        |
| 9       | X        |        |        |
| 10      | X        |        |        |
| 11      | X        |        |        |
|         | X        |        |        |
|         | X        |        |        |

|    |   |  |  |
|----|---|--|--|
| 15 | X |  |  |
| 16 | X |  |  |
| 17 | X |  |  |
| 18 | X |  |  |
| 19 | X |  |  |
| 20 | X |  |  |
| 21 | X |  |  |
| 22 | X |  |  |
| 23 | X |  |  |
| 24 | X |  |  |
| 25 | X |  |  |

Banda Aceh, 2017

Validator

  
(RUSYDI, ST.....)

**LEMBAR VALIDITAS**  
**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**  
**(RPP)**

Mata pelajaran : FISIKA  
Materi pokok : Hukum Newton  
Kelas/Semester : X/Ganjil  
Penulis : Kartika Mudarti  
Nama Validator : RUSYDI, ST

**A. Petunjuk**

Berilah tanda silang (X) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu!

**B. Penilaian Ditinjau Dari Beberapa Aspek**

| No       | Aspek Yang Dinilai                                | Skala Penilaian  |
|----------|---|--|
| <b>I</b> | <b>FORMAT:</b>                                    |  |
|          | 1. Kejelasan pemberian materi                     | 1. Materi yang diberikan tidak jelas<br>2. Hanya sebagian materi saja yang jelas<br><input checked="" type="checkbox"/> 3. Seluruh materi yang diberikan sudah jelas |
|          | 2. Sistem penomoran jelas                         | 1. Penomorannya tidak jelas<br>2. Sebagian tidak jelas<br><input checked="" type="checkbox"/> 3. Seluruh penomorannya sudah jelas                                    |
|          | 3. Pengaturan tata letak                          | 1. Letaknya tidak teratur<br>2. Sebagian sudah teratur<br><input checked="" type="checkbox"/> 3. Tata letaknya sudah teratur sepenuhnya                              |
|          | 4. Keragaman sumber belajar                       | 1. Hanya satu sumber yang digunakan<br>2. Ada 2 sumber yang digunakan<br><input checked="" type="checkbox"/> 3. Ada 3 atau lebih sumber yang digunakan               |
|          | 5. Kesesuaian dengan alokasi waktu yang digunakan | 1. Masih banyak waktu yang tersiswa pembelajaran sudah selesai<br><input checked="" type="checkbox"/> 2. Hampir tuntas waktu sudah habis                             |

|           |   |   |
|-----------|---|---|
|           | 6. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran | 1. Tidak layak<br>2. Cukup layak<br><input checked="" type="checkbox"/> Layak                                 |
| <b>II</b> | <b>BAHASA:</b>                              |   |
|           | 1. Kebenaran tata bahasa                    | 1. Tidak dapat dipahami<br>2. Sebagian dapat dipahami<br><input checked="" type="checkbox"/> Dapat dipahami   |
|           | 2. Kesederhanaan struktur kalimat           | 1. Tidak terstruktur<br>2. Sebagian terstruktur<br><input checked="" type="checkbox"/> Seluruhnya terstruktur |
|           | 3. Kejelasan petunjuk dan arah              | 1. Tidak jelas<br>2. Ada sebagian jelas<br><input checked="" type="checkbox"/> Seluruhnya jelas               |
|           | 4. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan  | 1. Tidak baik<br>2. Cukup baik<br><input checked="" type="checkbox"/> Baik                                    |

### C. Penilaian Umum

Kesimpulan penilaian secara umum\*):

- |  |   |
|--|---|
| a. RPP ini:                              | b. RPP ini:   |
| 1. Tidak baik                            | 1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi                  |
| 2. Kurang baik                           | 2. Dapat digunakan dengan banyak revisi                                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Baik | <input checked="" type="checkbox"/> Dapat digunakan dengan sedikit revisi |
| 4. Sangat baik                           | 4. Dapat digunakan tanpa revisi   |

### D. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, 29-08- 2017

Validator

  
RUSYDI. ST

**LEMBAR VALIDITAS**  
**LEMBAR KERJA SISWA (LKS)**

Mata pelajaran : FISIKA  
 Materi pokok : Hukum Newton  
 Kelas/Semester : X/Ganjil  
 Penulis : Kartika Mudarti  
 Nama Validator : RUSYDI, CT

**Petunjuk:**

1. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu berilah nilai 4 (sangat baik), 3 (baik), 2 (kurang baik), 1 (tidak baik) pada kolom yang telah disediakan dengan memberikan tanda cheklist.
2. Jika terdapat komentar, maka tulislah pada lembar saran yang telah disediakan.
3. Isilah kolom validitas berikut ini:

| No  | Aspek yang diamati  | Nilai yang diberikan |   |                            |   |
|-----|---|----------------------|---|----------------------------|---|
|     |   | 1                    | 2 | 3                          | 4 |
| I   | Format LKS<br>1. Kejelasan pembagian materi<br>2. Kemenarikan   |                      |   | ✓<br>✓                     |   |
| II  | Isi LKS:<br>1. Isi sesuai dengan kurikulum dan RPP<br>2. Kebenaran konsep/materi<br>3. Kesesuaian urutan materi<br>Terdapat indikator hasil belajar, yaitu:<br>4. Kognitif<br>5. Afektif<br>6. Psikomotorik |                      |   | ✓<br>✓<br>✓<br>✓<br>✓<br>✓ |   |
| III | Bahasa penulisan:<br>1. Soal dirumuskan dengan bahasa yang sederhana dan tidak menimbulkan penafsiran ganda<br>2. Menggunakan istilah-istilah yang mudah dipahami   |                      |   | ✓<br>✓                     |   |

|  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  | 3. Merumuskan dengan mengikuti kaidah bahasa indonesia baku. |  |  | ✓ |  |
|--|--|--|--|---|--|

VI. Penilaian Umum

Kesimpulan penilaian secara umum \*):

- |   |   |
|---|---|
| <p>a. LKS ini:</p> <p>1. Tidak baik</p> <p>2. Kurang baik</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Baik</p> <p>4. Sangat baik</p> | <p>b. LKS ini:</p> <p>1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi</p> <p>2. Dapat digunakan dengan banyak revisi</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Dapat digunakan dengan sedikit revisi</p> <p>4. Dapat digunakan tanpa revisi</p> |
|---|---|

\*) Lingkari nomor/ angka sesuai dengan penilaian Bapak/ Ibu.

V. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, 29 - 08 - 2017  
 Validator

  
RUSYDI, ST

## LEMBAR VALIDASI

### Lembar Observasi Keterampilan Ilmiah Siswa

Petunjuk:

Berilah tanda ceklist (√) pada salah satu alternatif jawaban yang tersedia sesuai dengan penilaian yang bapak/ibu.

| No | Aspek Penilaian   | Valid |       | Keterangan |
|----|---|-------|-------|------------|
|    |   | Ya    | Tidak |            |
| 1  | Lembar observasi keterampilan ilmiah siswa menampilkan lima jenis keterampilan ilmiah yang dikembangkan | ✓     |       |            |
| 2  | Lembar observasi keterampilan ilmiah saling berkaitan   | ✓     |       |            |
| 3  | Lembar observasi keterampilan ilmiah berisi aktivitas siswa pada percobaan hukum newton                 | ✓     |       |            |
| 4  | Informasi yang disampaikan pada lembar observasi keterampilan ilmiah sudah jelas                        | ✓     |       |            |
| 5  | Bahasa yang digunakan pada lembar observasi keterampilan ilmiah sederhana dan mudah dimengerti          | ✓     |       |            |

Banda Aceh, 29-08-2017

Validator Ahli,

  
RUSDI, ST

Lampiran 17

DISTRIBUSI STUDENT t

| dk  | $\alpha$ Untuk Uji Dua Pihak  |       |       |        |        |        |
|-----|-------------------------------|-------|-------|--------|--------|--------|
|     | 0,50                          | 0,20  | 0,10  | 0,05   | 0,02   | 0,01   |
|     | $\alpha$ Untuk Uji Satu Pihak |       |       |        |        |        |
|     | 0,25                          | 0,10  | 0,05  | 0,025  | 0,01   | 0,005  |
| 1   | 1,000                         | 3,078 | 6,314 | 12,706 | 31,821 | 63,657 |
| 2   | 0,816                         | 1,886 | 2,920 | 4,303  | 6,965  | 9,925  |
| 3   | 0,765                         | 1,638 | 2,353 | 3,182  | 4,541  | 5,841  |
| 4   | 0,741                         | 1,533 | 2,132 | 2,776  | 3,747  | 4,604  |
| 5   | 0,727                         | 1,476 | 2,015 | 2,571  | 3,365  | 4,032  |
| 6   | 0,718                         | 1,440 | 1,943 | 2,447  | 3,143  | 3,707  |
| 7   | 0,711                         | 1,415 | 1,895 | 2,365  | 2,998  | 3,499  |
| 8   | 0,706                         | 1,397 | 1,860 | 2,306  | 2,896  | 3,355  |
| 9   | 0,703                         | 1,383 | 1,833 | 2,262  | 2,821  | 3,250  |
| 10  | 0,700                         | 1,372 | 1,812 | 2,228  | 2,764  | 3,169  |
| 11  | 0,697                         | 1,363 | 1,796 | 2,201  | 2,718  | 3,106  |
| 12  | 0,695                         | 1,356 | 1,782 | 2,178  | 2,681  | 3,055  |
| 13  | 0,694                         | 1,350 | 1,771 | 2,160  | 2,650  | 3,012  |
| 14  | 0,692                         | 1,345 | 1,761 | 2,145  | 2,624  | 2,977  |
| 15  | 0,691                         | 1,341 | 1,753 | 2,132  | 2,623  | 2,947  |
| 16  | 0,690                         | 1,337 | 1,746 | 2,120  | 2,583  | 2,921  |
| 17  | 0,689                         | 1,333 | 1,740 | 2,110  | 2,567  | 2,898  |
| 18  | 0,688                         | 1,330 | 1,734 | 2,101  | 2,552  | 2,878  |
| 19  | 0,688                         | 1,328 | 1,729 | 2,093  | 2,539  | 2,861  |
| 20  | 0,687                         | 1,325 | 1,725 | 2,086  | 2,528  | 2,845  |
| 21  | 0,686                         | 1,323 | 1,721 | 2,080  | 2,518  | 2,831  |
| 22  | 0,686                         | 1,321 | 1,717 | 2,074  | 2,508  | 2,819  |
| 23  | 0,685                         | 1,319 | 1,714 | 2,069  | 2,500  | 2,807  |
| 24  | 0,685                         | 1,318 | 1,711 | 2,064  | 2,492  | 2,797  |
| 25  | 0,684                         | 1,316 | 1,708 | 2,060  | 2,485  | 2,787  |
| 26  | 0,684                         | 1,315 | 1,706 | 2,056  | 2,479  | 2,779  |
| 27  | 0,684                         | 1,314 | 1,703 | 2,052  | 2,473  | 2,771  |
| 28  | 0,683                         | 1,313 | 1,701 | 2,048  | 2,467  | 2,763  |
| 29  | 0,683                         | 1,311 | 1,699 | 2,045  | 2,462  | 2,756  |
| 30  | 0,683                         | 1,310 | 1,697 | 2,042  | 2,457  | 2,750  |
| 40  | 0,681                         | 1,303 | 1,684 | 2,021  | 2,423  | 2,704  |
| 60  | 0,679                         | 1,296 | 1,671 | 2,000  | 2,390  | 2,660  |
| 120 | 0,677                         | 1,289 | 1,658 | 1,980  | 2,358  | 2,617  |
|     | 0,674                         | 1,282 | 1,645 | 1,960  | 2,326  | 2,576  |



Lampiran 14

HARGA DISTRIBUSI F

Baris atas untuk 5%  
Baris bawah untuk 1%

| $v_1 - dk$<br>penyebut | $v_2 - dk$ pembilang |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |  |  |  |
|------------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|--|--|--|
|                        | 1                    | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 14    | 16    | 20    | 24    | 30    | 40    | 50    | 75    | 100   | 200   | 500   | ∞     |     |  |  |  |
| 1                      | 181                  | 200   | 210   | 225   | 233   | 234   | 237   | 239   | 241   | 242   | 243   | 244   | 245   | 246   | 248   | 248   | 249   | 250   | 251   | 252   | 253   | 253   | 254   | 254   | 254 |  |  |  |
| 2                      | 4,957                | 4,989 | 5,003 | 5,025 | 5,054 | 5,059 | 5,028 | 5,081 | 5,022 | 5,058 | 5,092 | 5,108 | 5,142 | 5,188 | 5,208 | 5,234 | 5,258 | 5,289 | 5,302 | 5,323 | 5,334 | 5,352 | 5,361 | 5,369 |     |  |  |  |
| 3                      | 18,51                | 18,00 | 18,18 | 18,25 | 18,30 | 18,33 | 18,38 | 18,37 | 18,38 | 18,39 | 18,40 | 18,41 | 18,42 | 18,43 | 18,44 | 18,45 | 18,46 | 18,47 | 18,48 | 18,48 | 18,49 | 18,50 | 18,50 | 18,50 |     |  |  |  |
| 4                      | 34,12                | 30,81 | 28,48 | 28,71 | 28,24 | 27,91 | 27,87 | 27,49 | 27,40 | 27,34 | 27,23 | 27,13 | 27,05 | 26,97 | 26,87 | 26,80 | 26,80 | 26,80 | 26,81 | 26,80 | 26,77 | 26,73 | 26,74 | 26,74 |     |  |  |  |
| 5                      | 7,71                 | 8,84  | 8,58  | 8,39  | 8,28  | 8,18  | 8,09  | 8,04  | 8,00  | 8,00  | 8,00  | 8,01  | 8,01  | 8,02  | 8,04  | 8,05  | 8,06  | 8,07  | 8,08  | 8,08  | 8,09  | 8,09  | 8,10  | 8,10  |     |  |  |  |
| 6                      | 21,20                | 18,00 | 16,80 | 15,90 | 15,57 | 15,21 | 14,88 | 14,80 | 14,80 | 14,84 | 14,85 | 14,85 | 14,37 | 14,74 | 14,74 | 14,74 | 14,74 | 14,74 | 14,74 | 14,74 | 14,74 | 14,74 | 14,74 | 14,74 |     |  |  |  |
| 7                      | 8,61                 | 5,78  | 5,41  | 5,19  | 5,05  | 4,95  | 4,89  | 4,87  | 4,78  | 4,74  | 4,70  | 4,68  | 4,64  | 4,60  | 4,58  | 4,57  | 4,56  | 4,55  | 4,54  | 4,53  | 4,52  | 4,51  | 4,50  | 4,50  |     |  |  |  |
| 8                      | 18,28                | 12,27 | 12,08 | 11,30 | 10,87 | 10,67 | 10,45 | 10,27 | 10,15 | 10,05 | 9,94  | 9,89  | 9,87  | 9,79  | 9,72  | 9,70  | 9,52  | 9,29  | 9,21  | 9,17  | 9,12  | 9,08  | 9,04  | 9,02  |     |  |  |  |
| 9                      | 5,90                 | 5,14  | 4,70  | 4,52  | 4,30  | 4,28  | 4,21  | 4,15  | 4,10  | 4,08  | 4,07  | 4,00  | 3,98  | 3,92  | 3,87  | 3,84  | 3,81  | 3,77  | 3,75  | 3,72  | 3,71  | 3,69  | 3,68  | 3,67  |     |  |  |  |
| 10                     | 12,25                | 8,55  | 8,45  | 7,85  | 7,48  | 7,19  | 7,00  | 6,84  | 6,71  | 6,62  | 6,54  | 6,47  | 6,35  | 6,27  | 6,15  | 6,07  | 5,98  | 5,80  | 5,65  | 5,58  | 5,50  | 5,40  | 5,30  | 5,25  |     |  |  |  |
| 11                     | 3,32                 | 4,40  | 4,07  | 3,84  | 3,80  | 3,58  | 3,50  | 3,44  | 3,39  | 3,34  | 3,31  | 3,28  | 3,23  | 3,20  | 3,15  | 3,12  | 3,08  | 3,05  | 3,03  | 3,00  | 2,98  | 2,94  | 2,94  | 2,93  |     |  |  |  |
| 12                     | 11,28                | 8,85  | 7,59  | 7,01  | 6,83  | 6,37  | 6,18  | 6,02  | 5,81  | 5,67  | 5,74  | 5,67  | 5,55  | 5,48  | 5,30  | 5,28  | 5,20  | 5,11  | 5,08  | 5,00  | 4,90  | 4,81  | 4,88  | 4,88  |     |  |  |  |
| 13                     | 5,12                 | 4,28  | 3,80  | 3,63  | 3,48  | 3,27  | 3,29  | 3,23  | 3,18  | 3,13  | 3,10  | 3,07  | 3,02  | 2,98  | 2,93  | 2,90  | 2,88  | 2,82  | 2,80  | 2,77  | 2,78  | 2,78  | 2,72  | 2,71  |     |  |  |  |
| 14                     | 10,58                | 8,02  | 8,99  | 8,42  | 8,08  | 5,80  | 5,62  | 5,47  | 5,25  | 5,28  | 5,18  | 5,11  | 5,00  | 4,92  | 4,88  | 4,73  | 4,64  | 4,56  | 4,51  | 4,45  | 4,41  | 4,38  | 4,33  | 4,31  |     |  |  |  |
| 15                     | 4,84                 | 4,10  | 3,71  | 3,48  | 3,32  | 3,22  | 3,14  | 3,07  | 3,02  | 2,97  | 2,94  | 2,91  | 2,88  | 2,82  | 2,77  | 2,74  | 2,70  | 2,67  | 2,64  | 2,61  | 2,59  | 2,58  | 2,55  | 2,54  |     |  |  |  |
| 16                     | 10,04                | 7,56  | 8,55  | 8,09  | 5,64  | 5,39  | 5,21  | 5,08  | 4,95  | 4,85  | 4,78  | 4,71  | 4,60  | 4,52  | 4,41  | 4,33  | 4,25  | 4,17  | 4,12  | 4,05  | 4,01  | 3,99  | 3,93  | 3,91  |     |  |  |  |
| 17                     | 4,84                 | 3,98  | 3,58  | 3,38  | 3,20  | 3,08  | 3,01  | 2,95  | 2,90  | 2,88  | 2,82  | 2,79  | 2,74  | 2,70  | 2,65  | 2,61  | 2,57  | 2,53  | 2,50  | 2,47  | 2,45  | 2,42  | 2,41  | 2,40  |     |  |  |  |
| 18                     | 9,95                 | 7,20  | 8,12  | 5,87  | 5,32  | 5,07  | 4,88  | 4,74  | 4,62  | 4,54  | 4,46  | 4,40  | 4,39  | 4,21  | 4,10  | 4,02  | 3,94  | 3,88  | 3,80  | 3,74  | 3,70  | 3,68  | 3,62  | 3,60  |     |  |  |  |
| 19                     | 4,75                 | 3,88  | 3,48  | 3,28  | 3,11  | 3,00  | 2,92  | 2,85  | 2,80  | 2,78  | 2,72  | 2,69  | 2,64  | 2,60  | 2,55  | 2,51  | 2,48  | 2,42  | 2,38  | 2,34  | 2,32  | 2,28  | 2,24  | 2,22  |     |  |  |  |
| 20                     | 8,33                 | 6,03  | 5,85  | 5,41  | 5,06  | 4,82  | 4,65  | 4,50  | 4,39  | 4,30  | 4,22  | 4,14  | 4,05  | 3,98  | 3,89  | 3,78  | 3,70  | 3,61  | 3,58  | 3,49  | 3,40  | 3,41  | 3,38  | 3,38  |     |  |  |  |
| 21                     | 4,67                 | 3,80  | 3,41  | 3,18  | 3,02  | 2,92  | 2,84  | 2,77  | 2,72  | 2,67  | 2,63  | 2,60  | 2,55  | 2,51  | 2,48  | 2,42  | 2,38  | 2,34  | 2,32  | 2,28  | 2,28  | 2,24  | 2,22  | 2,21  |     |  |  |  |
| 22                     | 8,07                 | 6,10  | 5,74  | 5,20  | 4,88  | 4,62  | 4,44  | 4,30  | 4,18  | 4,10  | 4,02  | 3,94  | 3,85  | 3,78  | 3,67  | 3,59  | 3,51  | 3,42  | 3,37  | 3,30  | 3,27  | 3,21  | 3,18  | 3,18  |     |  |  |  |
| 23                     | 4,60                 | 3,74  | 3,34  | 3,11  | 2,98  | 2,85  | 2,77  | 2,70  | 2,65  | 2,60  | 2,58  | 2,53  | 2,48  | 2,44  | 2,38  | 2,35  | 2,31  | 2,27  | 2,24  | 2,21  | 2,18  | 2,18  | 2,14  | 2,13  |     |  |  |  |
| 24                     | 8,08                 | 6,51  | 5,58  | 5,03  | 4,69  | 4,48  | 4,28  | 4,14  | 4,03  | 3,94  | 3,88  | 3,80  | 3,70  | 3,62  | 3,51  | 3,43  | 3,34  | 3,28  | 3,21  | 3,14  | 3,11  | 3,08  | 3,02  | 3,00  |     |  |  |  |

| V <sub>1</sub> - dk<br>mm/ribut | V <sub>1</sub> - dk perbandingan |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |  |  |
|---------------------------------|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|--|--|
|                                 | 1                                | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 14   | 16   | 20   | 24   | 30   | 40   | 50   | 75   | 100  | 200  | 500  | 1000 |      |  |  |  |
| 15                              | 4.54                             | 3.98 | 3.29 | 3.08 | 2.90 | 2.79 | 2.78 | 2.64 | 2.58 | 2.55 | 2.51 | 2.48 | 2.43 | 2.38 | 2.33 | 2.29 | 2.25 | 2.21 | 2.15 | 2.12 | 2.10 | 2.08 | 2.07 | 2.06 | 2.05 |  |  |  |
| 16                              | 4.40                             | 3.83 | 3.24 | 3.03 | 2.85 | 2.74 | 2.68 | 2.59 | 2.54 | 2.49 | 2.45 | 2.42 | 2.37 | 2.33 | 2.28 | 2.24 | 2.20 | 2.16 | 2.10 | 2.07 | 2.05 | 2.04 | 2.03 | 2.02 | 2.01 |  |  |  |
| 17                              | 4.26                             | 3.69 | 3.20 | 2.98 | 2.81 | 2.70 | 2.62 | 2.55 | 2.50 | 2.46 | 2.41 | 2.38 | 2.33 | 2.29 | 2.23 | 2.19 | 2.15 | 2.11 | 2.05 | 2.04 | 2.03 | 2.02 | 2.01 | 2.00 | 1.99 |  |  |  |
| 18                              | 4.12                             | 3.55 | 3.10 | 2.87 | 2.71 | 2.60 | 2.52 | 2.45 | 2.40 | 2.36 | 2.31 | 2.28 | 2.23 | 2.19 | 2.13 | 2.09 | 2.05 | 2.01 | 1.95 | 1.94 | 1.93 | 1.92 | 1.91 | 1.90 | 1.89 |  |  |  |
| 19                              | 4.08                             | 3.51 | 3.13 | 2.90 | 2.74 | 2.62 | 2.55 | 2.48 | 2.43 | 2.38 | 2.34 | 2.29 | 2.25 | 2.19 | 2.15 | 2.11 | 2.07 | 2.04 | 1.98 | 1.98 | 1.97 | 1.96 | 1.95 | 1.94 | 1.93 |  |  |  |
| 20                              | 4.04                             | 3.47 | 3.07 | 2.84 | 2.68 | 2.57 | 2.49 | 2.42 | 2.37 | 2.32 | 2.28 | 2.23 | 2.19 | 2.13 | 2.09 | 2.05 | 2.01 | 1.95 | 1.95 | 1.94 | 1.93 | 1.92 | 1.91 | 1.90 | 1.89 |  |  |  |
| 21                              | 4.00                             | 3.43 | 3.02 | 2.80 | 2.64 | 2.52 | 2.44 | 2.37 | 2.32 | 2.27 | 2.23 | 2.18 | 2.13 | 2.09 | 2.05 | 2.01 | 1.95 | 1.95 | 1.94 | 1.93 | 1.92 | 1.91 | 1.90 | 1.89 | 1.88 |  |  |  |
| 22                              | 3.96                             | 3.39 | 2.98 | 2.76 | 2.60 | 2.48 | 2.40 | 2.33 | 2.28 | 2.23 | 2.19 | 2.14 | 2.09 | 2.05 | 2.01 | 1.95 | 1.95 | 1.94 | 1.93 | 1.92 | 1.91 | 1.90 | 1.89 | 1.88 | 1.87 |  |  |  |
| 23                              | 3.92                             | 3.35 | 2.94 | 2.72 | 2.56 | 2.44 | 2.36 | 2.29 | 2.24 | 2.19 | 2.15 | 2.10 | 2.05 | 2.01 | 1.95 | 1.95 | 1.94 | 1.93 | 1.92 | 1.91 | 1.90 | 1.89 | 1.88 | 1.87 | 1.86 |  |  |  |
| 24                              | 3.88                             | 3.31 | 2.90 | 2.68 | 2.52 | 2.40 | 2.32 | 2.25 | 2.20 | 2.15 | 2.11 | 2.06 | 2.01 | 1.97 | 1.91 | 1.91 | 1.90 | 1.89 | 1.88 | 1.87 | 1.86 | 1.85 | 1.84 | 1.83 | 1.82 |  |  |  |
| 25                              | 3.84                             | 3.27 | 2.86 | 2.64 | 2.48 | 2.36 | 2.28 | 2.21 | 2.16 | 2.11 | 2.07 | 2.02 | 1.97 | 1.93 | 1.87 | 1.87 | 1.86 | 1.85 | 1.84 | 1.83 | 1.82 | 1.81 | 1.80 | 1.79 | 1.78 |  |  |  |
| 26                              | 3.80                             | 3.23 | 2.82 | 2.60 | 2.44 | 2.32 | 2.24 | 2.17 | 2.12 | 2.07 | 2.03 | 1.98 | 1.93 | 1.89 | 1.83 | 1.83 | 1.82 | 1.81 | 1.80 | 1.79 | 1.78 | 1.77 | 1.76 | 1.75 | 1.74 |  |  |  |
| 27                              | 3.76                             | 3.19 | 2.78 | 2.56 | 2.40 | 2.28 | 2.20 | 2.13 | 2.08 | 2.03 | 1.99 | 1.94 | 1.89 | 1.85 | 1.79 | 1.79 | 1.78 | 1.77 | 1.76 | 1.75 | 1.74 | 1.73 | 1.72 | 1.71 | 1.70 |  |  |  |
| 28                              | 3.72                             | 3.15 | 2.74 | 2.52 | 2.36 | 2.24 | 2.16 | 2.09 | 2.04 | 1.99 | 1.95 | 1.90 | 1.85 | 1.81 | 1.75 | 1.75 | 1.74 | 1.73 | 1.72 | 1.71 | 1.70 | 1.69 | 1.68 | 1.67 | 1.66 |  |  |  |
| 29                              | 3.68                             | 3.11 | 2.70 | 2.48 | 2.32 | 2.20 | 2.12 | 2.05 | 2.00 | 1.95 | 1.91 | 1.86 | 1.81 | 1.77 | 1.71 | 1.71 | 1.70 | 1.69 | 1.68 | 1.67 | 1.66 | 1.65 | 1.64 | 1.63 | 1.62 |  |  |  |
| 30                              | 3.64                             | 3.07 | 2.66 | 2.44 | 2.28 | 2.16 | 2.08 | 2.01 | 1.96 | 1.91 | 1.87 | 1.82 | 1.77 | 1.73 | 1.67 | 1.67 | 1.66 | 1.65 | 1.64 | 1.63 | 1.62 | 1.61 | 1.60 | 1.59 | 1.58 |  |  |  |
| 31                              | 3.60                             | 3.03 | 2.62 | 2.40 | 2.24 | 2.12 | 2.04 | 1.97 | 1.92 | 1.87 | 1.83 | 1.78 | 1.73 | 1.69 | 1.63 | 1.63 | 1.62 | 1.61 | 1.60 | 1.59 | 1.58 | 1.57 | 1.56 | 1.55 | 1.54 |  |  |  |
| 32                              | 3.56                             | 2.99 | 2.58 | 2.36 | 2.20 | 2.08 | 2.00 | 1.93 | 1.88 | 1.83 | 1.79 | 1.74 | 1.69 | 1.65 | 1.59 | 1.59 | 1.58 | 1.57 | 1.56 | 1.55 | 1.54 | 1.53 | 1.52 | 1.51 | 1.50 |  |  |  |
| 33                              | 3.52                             | 2.95 | 2.54 | 2.32 | 2.16 | 2.04 | 1.96 | 1.89 | 1.84 | 1.79 | 1.75 | 1.70 | 1.65 | 1.61 | 1.55 | 1.55 | 1.54 | 1.53 | 1.52 | 1.51 | 1.50 | 1.49 | 1.48 | 1.47 | 1.46 |  |  |  |
| 34                              | 3.48                             | 2.91 | 2.50 | 2.28 | 2.12 | 2.00 | 1.92 | 1.85 | 1.80 | 1.75 | 1.71 | 1.66 | 1.61 | 1.57 | 1.51 | 1.51 | 1.50 | 1.49 | 1.48 | 1.47 | 1.46 | 1.45 | 1.44 | 1.43 | 1.42 |  |  |  |

## *Lampiran 17*

### **RIWAYAT HIDUP**

#### A. Identitas Diri

Nama : Kartika Mudarti  
Tempat, Tanggal Lahir : Padang Unoi, 18 September 2018  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam  
Kebangsaan/Suku : Indonesia/Aceh  
Status : Belum Kawin  
Alamat Sekarang : Tanjung Seulamat  
Pekerjaan/Nim : Mahasiswi /251324445

#### B. Identitas Orang Tua

Ayah : Adnan  
Ibu : Nur Aisyah  
Pekerjaan Ayah : PNS  
Pekerjaan Ibu : IRT  
Alamat Orang Tua : Desa Malaka, Kec. Kluet Tengah, Kab. Aceh Selatan

#### C. Riwayat Pendidikan

|                  |                             |            |
|------------------|-----------------------------|------------|
| SD               | : SD Negeri 1 Kluet Tengah  | Tamat 2006 |
| SMP              | : SMP Negeri 1 Kluet Tengah | Tamat 2009 |
| SMA              | : SMA Negeri 1 Kluet Tengah | Tamat 2012 |
| Perguruan Tinggi | : UIN Ar-Raniry Banda Aceh  | Tamat 2018 |

Banda Aceh, 3 Juli 2018  
Penulis

Kartika Mudarti

## KELAS EKSPERIMEN



Guru memperkenalkan diri, menyampaikan tujuan pembelajaran pada peserta didik dan menyampaikan materi secara umum.



Guru membagikan peserta didik pada tiap kelompok



Peserta didik mengerjakan LKPD



Siswa mempresentasikan didepan kelas



Melakukan percobaan Hukum II Newton



Membimbing siswa prses pembelajaran



Peserta didik menjawab soal posttest

## KELAS KONTROL



Penjelasan materi



Bertanya



Mengamati siswa mengerjakan soal



Siswa mengerjakan posttest



# Lampiran 1

**SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**  
Nomor: B-3304/Un.08/FTK/KP.07.8/08/2017  
**TENTANG :**  
**PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**  
**UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**  
**DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

**Menimbang :**

- a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk Pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.

**Mengingat :**

- 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
- 2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
- 3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
- 4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor: 23
- 5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
- 6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda
- 7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda
- 8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- 9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag RI;
- 10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
- 11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

**Memperhatikan :** Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi Fisika Tanggal, 27 Maret 2017.

**MEMUTUSKAN:**

**Menetapkan :**

**PERTAMA** : Mencabut Surat Keputusan Dekan FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Nomor : B-3304/Un.08/FTK/KP.07.8/03/2017.

**KEDUA** : Menunjuk Saudara:

- 1. Samsul Bahri, M. Pd. sebagai Pembimbing Pertama
- 2. Saberuddin, S.Pd.I., M. Pd sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi :

Nama : **Kartika Mudarti**  
NIM : 251324445  
Prodi : PFS  
Judul Skripsi : Pengaruh Metode Eksperimen Terhadap Keterampilan Ilmiah Siswa Pada Konsep Hukum Newton di Kelas X SMA Bina Bangsa.

**KETIGA** : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

**KEEMPAT** : Surat Keputusan ini berlaku sampai Akhir Semester Genap Tahun Akademik 2017/2018.

**KELIMA** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh  
Pada Tanggal : 30 Agustus 2017  
**An. Rektor**  
  
**M. Nurrahman**

**Tembusan :**

- 1. Rektor UIN Ar-Raniry (Sebagai Laporan);
- 2. Ketua Prodi PFS FTK UIN Ar-Raniry;
- 3. Pembimbing yang bersangkutan untuk diteliti dan dilaksanakan;
- 4. Mahasiswa yang bersangkutan.