

**PENGUNAAN MEDIA *VIRTUAL LABORATORY* DALAM  
PEMBELAJARAN KONSEP OPTIK GEOMETRI DI SMK  
KESEHATAN ASY-SYIFA *SCHOOL* BANDA ACEH**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh:**

**JASMADI**

**NIM. 251121354**

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



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

**PENGUNAAN MEDIA *VIRTUAL LABORATORY* DALAM  
PEMBELAJARAN KONSEP OPTIK GEOMETRI DI SMK  
KESEHATAN ASY-SYIFA SCHOOL BANDA ACEH**

SKRIPSI

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

Oleh:

**JASMADI**  
**NIM. 251121354**  
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Fisika

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



**Samsul Bahri, M. Pd**  
**NIP. 197208011999051001**

Pembimbing II,



**Sabaruddin, M. Pd**

PENGUNAAN MEDIA *VIRTUAL LABORATORY* DALAM  
PEMBELAJARAN KONSEP OPTIK GEOMETRI DI SMK  
KESEHATAN ASY-SYIFA SCHOOL BANDA ACEH

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: Jum'at, 09 Februari 2018 M  
23 Jumadil Awal 1439 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Mansal Bahri, M.Pd

Sekretaris,

Amrullah, M.Pd

Penguji I,

Fera Annisa, M.Sc

Penguji II,

Sabaruddin, M.Pd



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

Dr. Mujiburrahman, M.Ag  
NIP. 197109082001121001



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
DARUSSALAM BANDA ACEH

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jasmadi  
NIM : 251121354  
Prodi : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya :

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan 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.

Banda Aceh, 19 September 2018  
yang Menyatakan

  
SADAEF812873262  
6000  
Jasmadi

## ABSTRAK

Nama : Jasmadi  
NIM : 251121354  
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Fisika  
Judul : Penggunaan Media *Virtual Laboratory* Dalam Pembelajaran Konsep Optik Geometri di SMK Kesehatan Asy-Syifa *School* Banda Aceh  
Tanggal Sidang : 9 Februari 2018 M  
Tebal : 68 Halaman  
Pembimbing I : Samsul Bahri, M. Pd  
Pembimbing II : Sabaruddin, M. Pd  
Kata Kunci : Laboratorium Virtual, Hasil Belajar

Terbatasnya sarana laboratorium Fisika disekolah, diakibatkan oleh jumlah, kualitas, kekurangan alat, dan SDM. Hal ini berdampak pada pada rendahnya pencapaian hasil belajar siswa, maka digunakanlah Media *Virtual Lab* sebagai solusi untuk menanggulangi masalah itu. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh penggunaan media *Virtual Laboratory* terhadap hasil belajar siswa pada konsep optik geometri di SMK Kesehatan Asy-Syifa *School* Banda Aceh dan untuk mengetahui respon siswa terhadap penggunaan media *Virtual Lab* pada konsep optik geometri. Penelitian ini dilakukan di SMK Kesehatan Asy-Syifa *School* Banda Aceh. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2018. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Eksperimen*, jenis eksperimen yang peneliti gunakan pre-eksperimen sedangkan desainnya adalah *One Group Pretest-Posttest*. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMK Kesehatan Asy-Syifa *School* Banda Aceh semester genap tahun ajaran 2017/2018. Sampel penelitian diambil menggunakan teknik *Sampling Purposive* sehingga diperoleh kelas X-A Farmasi yang berjumlah 25 siswa. Pengumpulan data dilakukan dengan tes objektif dalam bentuk pilihan ganda. Analisis data menggunakan Uji-t satu sampel independen, diperoleh hasil skor rata-rata *posttest* berbeda secara signifikan dengan rata-rata skor *pretest* dengan  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $6,82 > 1,68$  pada taraf signifikan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh penggunaan media *virtual laboratory* dalam pembelajaran konsep optik geometri terhadap hasil belajar siswa di kelas X-A Farmasi SMK Kesehatan Asy-Syifa *School* Banda Aceh. Respon siswa terhadap penggunaan media *virtual laboratory* menarik bagi siswa atau berdampak positif dan memberi semangat dalam belajar sehingga berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Dapat dilihat dari persentase yang menjawab setuju dan sangat setuju adalah 63,77%.

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur kehadiran Allah Swt. Tuhan semesta alam, atas segala berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Penggunaan Media *Virtual Laboratory* dalam Pembelajaran Konsep Optik Geometri di SMK Kesehatan Asy-Syifa School Banda Aceh”**. Shalawat beriring salam penulis sanjungkan keharibaan Nabi Besar Muhammad Saw, beserta keluarga dan para sahabat beliau yang telah membawa umatnya dari alam kebodohan ke alam yang berilmu pengetahuan. Skripsi ini penulis ajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program sarjana S1 dalam pendidikan fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Ucapan terima kasih dan penghormatan penulis yang tak terhingga kepada Ayahanda dan Ibunda, serta keluarga atas do'a restu yang selalu mengiringi penulis baik moril maupun materil. Suatu hal yang tidak bisa di pungkiri, bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, baik langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Samsul Bahri, M. Pd selaku pembimbing pertama yang telah bersusah payah membantu, meluangkan waktu, tenaga serta pikiran dalam membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Sabaruddin, M. Pd selaku pembimbing kedua yang telah meluangkan

waktu, mengarahkan dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

3. Ibuk Khairiyah Syahabuddin, M.H.Sc.ESL. M.TESOL. Ph.D selaku ketua jurusan yang telah membantu penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibuk kepala Sekolah SMK Kesehatan Asy-Syifa *Scool* Banda Aceh beserta Stafnya yang telah mengizinkan penulis mengadakan penelitian pada lembaga yang dipimpinnya.
5. Bapak Syukriadi, S. Pd.I selaku guru mata pelajaran Fisika di SMK Kesehatan Asy-Syifa *Scool* Banda Aceh
6. Teman-teman seperjuangan dan pihak lainnya yang tidak dapat disebut satu persatu, terimakasih atas bantuannya baik moril maupun materil dalam penyelesaian skripsi ini. Semoga Allah SWT memberi pahala yang sesuai dengan jasa-jasa yang telah mereka berikan. Amiin

Dalam hal ini penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat memberi arti dan manfaat bagi pembaca sekalian. Kepada Allah jualah kita berserah diri semoga kita selalu dalam lindungan-Nya. Amiin yaa Rabbal ‘Alamin.

Banda Aceh, 06 Februari 2018

Penulis

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 : Desain Penelitian .....	40
Tabel 4.1 : Data Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Siswa.....	50
Tabel 4.2 : Hasil Analisis Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	51
Tabel 4.3 : Distribusi Frekuensi Normalitas Nilai <i>Pretest</i> .....	52
Tabel 4.4 : Distribusi Frekuensi Nilai Normalitas <i>Posttest</i> .....	54
Tabel 4.5 : Data Hasil Angket Respon Siswa .....	58



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pembiasan Cahaya.....	30
Gambar 2.2 Pembiasan pada Kaca Plan Paralel.....	32
Gambar 2.3 Pembiasan pada Prisma.....	33
Gambar 2.4 Pembiasan pada Lensa Cembung.....	35
Gambar 2.5 Pembiasan Cahaya pada Lensa Cekung.....	37

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Surat Keputusan Penunjukkan Pembimbing
- Lampiran 2 : Surat Izin Penelitian Mengumpulkan dari Dekan  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
- Lampiran 3 : Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan Aceh
- Lampiran 4 : Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari  
SMK Kesehatan Asy-Syifa *School* Banda Aceh
- Lampiran 5 : Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
- Lampiran 6 : LKPD
- Lampiran 7 : Soal *Pretest*
- Lampiran 8 : Soal *Posttest*
- Lampiran 9 : Lembar Angket Respon Siswa
- Lampiran 10 : Kisi-kisi Soal dan Kunci Jawaban
- Lampiran 11 : Lembar Validasi Instrumen
- Lampiran 12 : Daftar Distribusi Z
- Lampiran 13 : Daftar Distribusi Chi Kuadrat
- Lampiran 14 : Daftar Distribusi t
- Lampiran 15 : Foto Penelitian
- Lampiran 16 : Daftar Riwayat Hidup

## DAFTAR ISI

<b>LEMBARAN JUDUL.....</b>	<b>i</b>
<b>PENGESAHAN PEMBIMBING.....</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN SIDANG .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR KEASLIAN KARYA ILMIAH .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I : PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Definisi Operasional.....	7
F. Hipotesis Penelitian.....	8
<b>BAB II : KAJIAN TEORITIS.....</b>	<b>9</b>
A. Hasil Belajar.....	9
1. Pengertian Belajar.....	9
2. Indikator Belajar.....	11
3. Pengertian Hasil Belajar.....	11
4. Ciri-ciri Hasil Belajar.....	12
B. Media Pembelajaran.....	14
1. Pengertian Media Pembelajaran.....	14
2. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran.....	17
3. Laboratorium Virtual.....	20
C. Hasil Penelitian Yang Relevan.....	27
D. Kerangka Berfikir.....	29
E. Materi Pembelajaran.....	29
<b>BAB III : METODE PENELITIAN.....</b>	<b>40</b>
A. Rancangan Penelitian.....	40
B. Populasi dan Sampel Penelitian.....	41
C. Instrumen Pengumpulan Data.....	42
1. Tes Hasil Belajar.....	42
2. Angket.....	43
D. Teknik Pengumpulan Data.....	43
1. Tekni Tes.....	43
2. Angket.....	44
E. Teknik Analisis Data.....	44
1. Analisis Tes Hasil Belajar.....	44

2. Analisis Angket Respon Peserta Didik.....	48
<b>BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>50</b>
A. Hasil Penelitian.....	50
B. Pembahasan Hasil Penelitian.....	63
<b>BAB V : PENUTUP.....</b>	<b>67</b>
A. Kesimpulan.....	67
B. Saran.....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>69</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi dan informasi saat ini sangatlah pesat. Perkembangan itu juga diiringi dengan semakin cepatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, terutama pada bidang teknologi komputer. Sudah banyak produk dan manfaat yang diperoleh dari perkembangan tersebut. Salah satunya dalam dunia pendidikan.

Banyak sekali produk teknologi komputer yang bisa digunakan sebagai salah satu media untuk pembelajaran, antara lain: *Microsoft Power Point*, *Adobe Flash*, Komik Digital, serta masih banyak jenis lainnya baik yang digunakan secara *online* maupun *offline*. *Virtual Laboratory* atau lebih dikenal dengan *Virtual Lab* merupakan pengembangan teknologi komputer sebagai suatu bentuk objek multimedia interaktif untuk mensimulasikan percobaan laboratorium ke dalam komputer tersebut. *Virtual Laboratory* merupakan suatu simulasi komputer yang memungkinkan adanya fungsi percobaan Laboratorium pada suatu komputer.<sup>1</sup>

Penggunaan media pembelajaran yang tepat dapat membantu siswa dalam memahami materi pelajaran. Pada proses pembelajaran fisika, praktikum merupakan salah satu metode belajar yang memberikan suatu pengalaman

---

<sup>1</sup> Gunawan, *Pembelajaran Model Laboratorium Virtual Berorientasi pada Kemampuan Pemecahan Masala Bagi Calon Guru Fisika*, *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*. Volume 5 No 2, ISSN: 2085-6158, (2015), h. 42. Diakses tanggal 25 Agustus 2017.

langsung pada peserta didik (*to experience*) di Laboratorium. Namun, tidak semua sekolah mempunyai alat-alat Laboratorium yang lengkap, biaya bahan-bahan praktikum dan resiko keamanan saat praktikum sering menjadi hambatan yang akhirnya berujung pada ketidaktuntasan pembelajaran.

Terbatasnya sarana Laboratorium pada sekolah menjadi faktor penghambat dalam pembelajaran fisika, pembelajaran tidak dapat berlangsung secara optimal dan pada akhirnya berdampak pada rendahnya pencapaian hasil belajar Fisika siswa. Fisika pada hakekatnya melibatkan dimensi produk berupa kumpulan teori yang telah teruji kebenarannya dan dimensi produk berupa serangkaian kegiatan yang harus dilakukan untuk memperoleh pengetahuan dan gejala-gejala alam yang kita kenal sebagai metode ilmiah. Pembelajaran Fisika hendaknya berorientasi pada keterampilan proses dengan melakukan eksperimen sehingga siswa mendapatkan kesempatan seluas-luasnya berinteraksi dengan obyek konkrit sampai dengan penemuan konsep.

Keterbatasan alat laboratorium Fisika yang dimiliki oleh sekolah, antara lain diakibatkan oleh jumlah dan kualitas. Peralatan laboratorium yang berkualitas rendah memberikan hasil pengukuran yang kurang akurat sehingga hasilnya tidak dapat digunakan untuk membangun konsep/teori sebagaimana yang seharusnya. Selain itu perlu diingat bahwa tidak semua eksperimen dapat dilakukan secara nyata di laboratorium, bukan hanya karena peralatannya yang tidak ada, tetapi karakteristik materi Fisika itu sendiri yang melibatkan proses dan konsep abstrak

yang tidak dapat teramati secara kasat mata.<sup>2</sup> Contohnya pada materi Tatasurya tidak dapat dilihat secara kasat mata sehingga perlu disimulasikan.

Salah satu solusi untuk tetap memberikan kemampuan pembelajaran dalam keterbatasan ini, atau sebagai bahan alternatif dalam mengatasi masalah pelaksanaan praktikum karena terbatasnya sarana laboratorium dan memerlukan waktu banyak serta biaya yang mahal adalah dengan praktikum secara *Virtual*. Praktikum *Virtual* merupakan suatu kegiatan laboratorium yang dipindahkan di depan komputer. Praktikum secara *Virtual* ini tentu memerlukan suatu Laboratorium yang bersifat *Virtual* juga atau biasa disebut *Virtual Laboratory*.

Laboratorium Virtual atau biasa disebut dengan istilah *Virtual Laboratory* adalah serangkaian alat-alat laboratorium yang berbentuk perangkat lunak (*software*) komputer berbasis multimedia interaktif yang dioperasikan dengan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium sebenarnya.<sup>3</sup> Namun, *Virtual Laboratory* tidak dapat dijadikan sebagai pengganti dari praktikum di laboratorium real.

Laboratorium Virtual menggunakan *software* tertentu agar pembelajaran dapat lebih mudah, diharapkan dengan adanya Laboratorium Virtual dapat meminimalisasi kendala-kendala pembelajaran seperti yang telah disebutkan sebelumnya. Beberapa keunggulan pemanfaatan *Virtual Laboratory* dalam pembelajaran Fisika antara lain sebagai berikut. *Pertama*, mempermudah siswa

---

<sup>2</sup> Manurung, R. S & Rustaman, *Hands and Minds Activity, Pembelajaran Fisika Kuantum Calon Guru. Jurnal Putri Sarini*, No. 490-580-1-SM, Vol.1, h. 3.

<sup>3</sup> Sutrisno. Kreatif Mengembangkan Aktivitas Pembelajaran Berbasis TIK. *Jurnal Widya Istiani, Asrial, M. Haris Effendi Hsb*, A1C110018, h. 2.

dalam memperoleh informasi dan mempermudah guru dalam menyampaikan permasalahan yang kontekstual kepada siswa. *Kedua*, dapat meningkatkan kepercayaan diri, keterampilan dan pengetahuan siswa untuk memecahkan permasalahan, menjadi pemikir dan pembelajar yang independen. *Ketiga*, dapat dilihat secara visual dan dinamis sehingga merupakan model mental yang kaya informasi sehingga memudahkan siswa dalam memahami konsep, terutama konsep-konsep yang bersifat abstrak dan bersifat proses.

Berdasarkan hasil observasi awal peneliti disekolah SMK Kesehatan Asy-Syifa *School* Banda Aceh, penulis mendapatkan bahwa sekolah ini tidak memiliki Laboratorium, baik Laboratorium Fisika maupun Laboratorium Komputer. Hal ini yang menyebabkan guru dan siswa memiliki banyak kendala dalam melakukan praktikum khususnya pada pembelajaran fisika, sehingga perlu adanya terobosan baru untuk mengatasi masalah ini. Karena kegiatan praktikum merupakan hal yang sangat diperlukan dalam pembelajaran fisika, maka penelitian mengenai penggunaan Laboratorium Virtual sangatlah penting. Hal ini bertujuan agar dapat memberikan alternatif lain dalam melakukan praktikum.

Optik geometri merupakan materi pelajaran yang banyak memuat fenomena dalam kehidupan sehari-hari, memiliki kompleksitas yang tinggi sehingga siswa sering mengalami salah konsep dan masih kesulitan dalam memahami materi sehingga memerlukan animasi untuk mempermudah dalam pemahaman konsepnya.



Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka penulis tertarik untuk meneliti tentang **“Penggunaan Media *Virtual Laboratory* dalam Pembelajaran Konsep Optik Geometri di SMK Kesehatan Asy-Syifa School Banda Aceh”**.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang diungkapkan di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Apakah ada pengaruh penggunaan Media *Virtual Laboratory* pada konsep optik geometri terhadap hasil belajar peserta didik di kelas X SMK Kesehatan Asy-Syifa School Banda Aceh?
2. Bagaimanakah respon peserta didik terhadap pembelajaran dengan menggunakan media *Virtual Laboratory* di kelas X SMK Kesehatan Asy-Syifa School Banda Aceh?

## **C. Tujuan Penelitian**

Untuk mengarahkan penelitian ini agar tidak menyimpang dari topik permasalahan yang telah dirumuskan, maka perlu ditentukan tujuan penelitian yang akan dicapai adalah sebagai berikut:

1. Untuk menguji pengaruh penggunaan media *Virtual Laboratory* terhadap hasil belajar peserta didik pada konsep optik geometri di SMK Kesehatan Asy-Syifa School Banda Aceh.

2. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap penggunaan media *Virtual Laboratory* pada konsep optik geometri di SMK Kesehatan Asy-Syifa School Banda Aceh.

#### **D. Manfaat Penelitian**

##### 1. Manfaat Teoritis

Memberikan sumbangsih pada ilmu pengetahuan tentang penggunaan media *Virtual Laboratory* sebagai media pembelajaran yang tepat, evektif, inovatif dan dapat digunakan dalam pembelajaran fisika, serta dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

##### 2. Manfaat Praktis

###### a. Bagi Guru

- 1) Membantu guru dalam melaksanakan pembelajaran secara individual, interaktif, dan kreatif dengan sumber belajar yang luas (*open source*).
- 2) Guru dapat memfasilitasi pengembangan potensi, gaya belajar, serta kebutuhan belajar siswa yang beragam.
- 3) Guru termotivasi untuk menggunakan media *Virtual Laboratory*.
- 4) Guru dapat berperan sebagai fasilitator dalam pembelajaran.

###### b. Bagi Siswa

- 1) Siswa dapat melakukan praktikum di mana pun dan kapan pun jika *Virtual Laboratory* dimanfaatkan secara optimal.
- 2) Siswa dapat belajar menurut kemampuan dan minatnya.
- 3) Siswa memiliki sumber belajar yang luas.

c. Bagi Sekolah

- 1) Tersedianya sumber belajar alternatif yang dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran secara interaktif.
- 2) Mendukung penggunaan teknologi di lingkungan sekolah.

### **E. Definisi Operasional**

Definisi operasional adalah pernyataan yang memberikan penjelasan atas suatu variabel atau suatu konsep sehingga dipahami dan diterima oleh para pembaca.<sup>4</sup> Definisi operasional pada penelitian ini adalah:

1. Penggunaan adalah penerapan, pelaksanaan, aplikasi, pemanfaatan dan pemakaian.
2. Media adalah segala bentuk serta saluran yang digunakan untuk menyampaikan informasi atau pesan.
3. *Virtual Laboratory* adalah eksperimen riil yang digantikan oleh *software* komputer sehingga eksperimen berlangsung dalam bentuk simulasi. *Virtual laboratory* juga dapat diartikan sebagai program komputer yang memungkinkan siswa menjalankan simulasi eksperimen baik aplikasi berbasis *web* maupun aplikasi dalam bentuk *offline*.
4. Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya.

---

<sup>4</sup> Rusdin Pohan, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Banda Aceh: Ar-Rijal Institute, 2007), h. 16.

5. Optik geometri adalah adalah ilmu fisika yang membahas tentang sifat-sifat cahaya. Sifat-sifat cahaya yang dipelajari dalam fisika meliputi: pemantulan cahaya, pembiasan cahaya, dan alat-alat optik.
6. Pengaruh adalah daya yang timbul dari suatu (orang atau benda) yang ikut membentuk watak, kepercayaan akan perbuatan orang.<sup>5</sup> Jadi yang penulis maksudkan dengan pengaruh dalam pembahasan ini yaitu efek yang timbul dari belajar menggunakan media *Virtual Laboratory*, sehingga dapat terlihat hasil belajarnya yang diukur menggunakan *pretest* dan *posttest*.

#### **F. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap masalah penelitian yang peneliti anggap paling mungkin dan paling tinggi tingkat kebenarannya.<sup>6</sup> Adapun yang menjadi hipotesis dalam penelitian ini adalah: “*Ada pengaruh penggunaan media Virtual Laboratory terhadap hasil belajar peserta didik pada konsep optik geometri di kelas X SMK Kesehatan Asy-Syifa School Banda Aceh*”.

---

<sup>5</sup> Depdiknas, Kamus Besar Bahasa Indonesia, (Jakarta: Balai Pustaka, 2002), h. 665.

<sup>6</sup> Bahdin Nur Tanjung dan Ardial, *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah (proposal, skripsi, dan tesis) dan mempersiapkan diri menjadi penulis artikel ilmiah* (Jakarta : Kencana, 2010), h. 5.

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORITIS**

#### **A. Hasil Belajar**

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

Belajar merupakan suatu rangkaian kegiatan jiwa raga, psiko-fisik untuk menuju ke perkembangan pribadi manusia seutuhnya, yang menyangkut unsur cipta, rasa dan karsa, ranah kognitif, afektif dan psikomotorik.<sup>7</sup> Belajar akan membawa suatu perubahan pada individu-individu yang belajar. Perubahan tidak hanya berkaitan dengan penambahan ilmu pengetahuan, tetapi juga menyangkut segala aspek organisme dan tingkah laku pribadi seseorang, seperti berbentuk kecakapan, keterampilan, sikap, watak dan penyesuaian diri. Menurut Slameto, belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang secara keseluruhan sebagai hasil pengalaman sendiri dalam interaksi dengan lingkungan.<sup>8</sup>

Berdasarkan pendapat kedua ahli di atas, maka jelas bahwa belajar merupakan suatu perubahan yang terjadi pada kehidupan seseorang melalui pengalaman dan latihan untuk meningkatkan daya kognitif, efektif, dan emosi yang bertujuan untuk mencapai tujuan pendidikan. Setiap manusia mendapatkan pendidikan dengan cara belajar. Para ahli mengemukakan pendapatnya yang

---

<sup>7</sup> Sardiman, *Interaksi & Motivasi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2006), h. 21.

<sup>8</sup> Slameto, *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2003), h. 2.

berbeda-beda tentang pengertian belajar sesuai dengan pandangan yang mereka anut. Namun dari pendapat yang berbeda itu kita temukan satu titik persamaan yaitu "terjadi perubahan". Senada dengan hal tersebut Oemar Hamalik mendefinisikan bahwa "belajar adalah suatu pertumbuhan atau perubahan dalam diri seseorang yang dinyatakan dalam cara bertingkah laku yang baru berkat pengalaman dan latihan".<sup>9</sup>

Berdasarkan definisi di atas dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan perubahan tingkah laku atau penampilan, dengan serangkaian kegiatan misalnya dengan membaca, mengamati, mendengarkan, meniru dan lain sebagainya. Belajar akan lebih bermakna jika peserta didik mengalami langsung proses pembelajaran, tidak bersifat verbalistik. Belajar sebagai kegiatan individu sebenarnya merupakan rangsangan-rangsangan individu yang dikirim kepadanya oleh lingkungan. Dengan demikian terjadinya kegiatan belajar yang dilakukan oleh seorang individu dapat dijelaskan dengan rumus antara individu dengan lingkungan.

Proses belajar tidak sekadar menghafal konsep-konsep atau fakta-fakta belaka, tetapi merupakan kegiatan menghubungkan konsep-konsep untuk menghasilkan pemahaman yang utuh sehingga konsep yang dipelajari akan dipahami secara baik dan tidak mudah dilupakan.

---

<sup>9</sup> Oemar Hamalik, *Media Pendidikan cet.ke-4*, (Bandung : Alumni, 2009), h. 2.

## 2. Indikator Hasil Belajar

Pada prinsipnya, pengungkapan hasil belajar ideal meliputi segenap ranah psikologis yang berubah sebagai akibat pengalaman dan proses belajar siswa. Kunci pokok untuk memperoleh ukuran dan data hasil belajar siswa adalah mengetahui garis besar indikator dikaitkan dengan jenis prestasi yang hendak dicapai, dinilai, atau bahkan diukur. Indikator hasil belajar menurut Benjamin S.Bloom dengan *Taxonomy of Education Objectives* membagi tujuan pendidikan menjadi tiga ranah, yaitu ranah kognitif, yakni semua yang berhubungan dengan otak serta intelektual. afektif, semua yang berhubungan dengan sikap, dan sedangkan psikomotorik adalah sesuatu yang berkaitan dengan gerak atau ucapan baik verbal maupun non verbal.<sup>10</sup>

Dalam penelitian ini difokuskan pada salah satu ranah dalam teori hasil belajar yaitu pada ranah kognitif karena penelitian ini nantinya akan mengukur seberapa besar peningkatan hasil belajar menulis parafrase, yang mana yang paling dibutuhkan dan diberdayakan adalah potensi dari kognitifnya.

## 3. Pengertian Hasil Belajar

Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya.<sup>11</sup> Hasil belajar merupakan perolehan seseorang dari suatu perbuatan belajar, atau hasil belajar merupakan kecakapan

---

<sup>10</sup> Burhan Nurgiantoro, *Dasar-Dasar Pengembangan Kurikulum Sekolah*, (Yogyakarta: BPFE, 1988), h. 42.

<sup>11</sup> Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, (Bandung: Rosdakarya, 1990), h. 22.

nyata yang dicapai peserta didik dalam waktu tertentu yang juga disebut sebagai prestasi belajar. Hasil belajar yang utama adalah pola tingkah laku yang bulat yang diperoleh oleh setiap peserta didik setelah proses belajar. Di dalam proses belajar peserta didik mengerjakan hal-hal yang akan dipelajari sesuai dengan tujuan dan maksud belajar.

Hasil belajar akan dinyatakan dalam bentuk penguasaan, penggunaan sikap dan nilai, pengetahuan dan kecakapan dasar yang terdapat dalam berbagai bidang studi atau lebih luas lagi dalam berbagai aspek kehidupan atau pengalaman yang terorganisasi. Hasil belajar tidak pernah dihasilkan selama seseorang tidak melakukan kegiatan belajar. Dalam kenyataannya untuk mendapatkan hasil belajar tidak semudah yang dibayangkan tetapi penuh perjuangan dengan berbagai tantangan yang harus dihadapi, untuk mencapainya hanya dengan kekuatan dan sungguh-sungguh dalam belajar.

#### **4. Ciri-ciri Hasil Belajar**

Pada sistem pendidikan nasional rumusan tujuan pendidikan, baik tujuan kurikuler (tujuan mata pelajaran) maupun tujuan intruksional (tujuan dari sub pokok pembahasan), menggunakan klasifikasi hasil belajar Benyamin Bloom yang secara garis besar membaginya menjadi tiga ranah yakni ranah kognitif, ranah afektif dan ranah psikomotorik.

Hasil belajar kognitif merupakan kemajuan intelektual yang diperoleh siswa melalui kegiatan belajar dengan ciri-ciri sebagai berikut: pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Hasil belajar afektif adalah



perubahan sikap atau kecendrungan yang dialami siswa sebagai hasil belajar, sebagai penerimaan atau perhatian adanya respon atau tanggapan dan penghargaan, yang terdiri dari lima aspek yaitu penerimaan, jawaban atau reaksi, penilaian, organisasi, dan internalisasi. Hasil belajar psikomotor merupakan perubahan tingkah laku atau keterampilan yang dialami siswa dengan ciri-ciri: keberanian menampilkan minat dan kebutuhannya, keberanian berpartisipasi di dalam kegiatan penampilan sebagai usaha atau kreatifitas dan kebebasan melakukan hal di atas tanpa tekanan guru atau orang lain.

Hasil belajar yang dicapai siswa melalui proses belajar mengajar yang optimal ditunjukkan dengan ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Kepuasan dan kebanggaan yang dapat menumbuhkan motivasi belajar intrinsik pada diri siswa. Siswa tidak mengeluh dengan prestasi yang rendah dan ia akan berjuang lebih keras untuk memperbaikinya atau setidaknya mempertahankan apa yang telah dicapai.
- b. Menambah keyakinan dan kemampuan dirinya, artinya ia tahu kemampuan dirinya dan percaya bahwa ia mempunyai potensi yang tidak kalah dari orang lain apabila ia berusaha sebagaimana mestinya.
- c. Hasil belajar yang dicapai bermakna bagi dirinya, seperti akan tahan lama diingat, membentuk perilaku, bermanfaat untuk mempelajari aspek lain, kemauan dan kemampuan untuk belajar sendiri dan mengembangkan kreativitasnya.
- d. Hasil belajar yang diperoleh siswa secara menyeluruh (komprehensif), yakni mencakup ranah kognitif, pengetahuan atau wawasan, ranah afektif (sikap) dan ranah psikomotorik, keterampilan atau perilaku.
- e. Kemampuan siswa untuk mengontrol atau menilai dan mengendalikan diri terutama dalam menilai hasil yang dicapainya maupun menilai dan mengendalikan proses dan usaha belajarnya.<sup>12</sup>

Berdasarkan ciri-ciri hasil belajar di atas maka tugas guru selain mengajar juga mendidik dan melatih siswa agar menjadi siswa yang cerdas, bersikap baik

---

<sup>12</sup> Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses ...*, hal. 56.

dan memiliki keterampilan-keterampilan yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari.

## **B. Media Pembelajaran**

### **1. Pengertian Media Pembelajaran**

Kata media berasal dari Bahasa Latin, yakni *medius* yang secara bahasa berarti ‘tengah’, ‘pengantar’ atau ‘perantara’. Dalam bahasa Arab, pengertian media disebut ‘wasail’ dalam bentuk jama’ dari *wasilah* yang merupakan sinonim dari kata *al-wasth* yang artinya juga ‘tengah’. Kata tengah itu sendiri berarti suatu posisi yang berada diantara dua sisi, maka disebut juga sebagai perantara (*wasilah*) atau yang mengentarai kedua sisi tersebut. Karena posisinya berada di tengah ia bisa juga disebut sebagai pengantar atau penghubung yaitu yang menghantarkan atau menghubungkan atau menyalurkan sesuatu hal dari satu sisi ke sisi lainnya.<sup>13</sup>

Heinich dan kawan-kawan menjabarkan istilah medium sebagai perantara yang mengantarkan informasi antara sumber dan penerima.<sup>14</sup> Sementara itu Arif F. Sadiman dan kawan-kawan menganalogikan media sebagai suatu saluran, guru atau tutor atau lingkungan sebagai sumber pesan dan siswa berperan sebagai penerima pesan. Dengan demikian jelaslah bahwa media adalah sarana yang berperan sebagai penghubung antara sumber dan penerima.<sup>15</sup>

---

<sup>13</sup> Yudi Munadi, *Media Pembelajaran: Sebuah Pendekatan Baru*, (Ciputat: Gaung Persad Press, 2008), h. 6.

<sup>14</sup> Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2011), h. 4.

Berdasarkan pengertian media sebagai perantara, maka film, televisi, foto, rekaman audio, gambar yang diproyeksikan, bahan-bahan cetakan dan sejenisnya dapat dikatakan sebagai media komunikasi. Apabila media-media tersebut dapat menyampaikan informasi dan pesan-pesan yang sifatnya intruksional serta mengandung tujuan-tujuan pembelajaran maka media tersebut diartikan sebagai media pembelajaran.<sup>16</sup> Hamidjojo dalam Lathuteru menjabarkan pemikiran yang sejalan dengan batasan tersebut yang memberi batasan media sebagai segala bentuk perantara yang dapat digunakan oleh manusia untuk menyampaikan atau menyebarkan suatu ide, gagasan, maupun pendapat sehingga ide, gagasan, maupun pendapat tersebut sampai kepada penerima.<sup>17</sup>

Dalam kegiatan belajar mengajar juga kita sering menggunakan kata media pembelajaran. Media pembelajaran ini sering juga disebut dengan istilah-istilah alat peraga, alat audio-visual, alat penjelas dan teknologi pendidikan. Berdasarkan beberapa penjelasan tersebut, dapat dijabarkan ciri-ciri umum yang dapat terkandung dalam batasan tersebut, yaitu:<sup>18</sup>

1. Media pendidikan mengandung arti fisik yang sekarang ini dikenal sebagai *Hardware* (perangkat keras), yaitu sebuah benda yang dapat dilihat, didengar, maupun diraba oleh alat indera.

---

<sup>15</sup> Arif S. Sadiman dkk, *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2007), h. 7.

<sup>16</sup> Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran...*, h. 6.

<sup>17</sup> Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran...*, h. 6.

<sup>18</sup> Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran...*, h. 6.

2. Media pembelajaran mempunyai arti non-fisik yang dikenal sebagai *software* (perangkat lunak), yaitu kandungan pesan yang terdapat dalam perangkat keras (*Hardware*) yang merupakan isi yang ingin disampaikan kepada siswa.
3. Penekanan media pendidikan tersebut terdapat pada audio dan visual.
4. Media pendidikan dimaknai sebagai alat bantu pada proses belajar yang digunakan di dalam ruang kelas maupun di luar kelas.
5. Media pendidikan digunakan sebagai alat komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa dalam proses pembelajaran.
6. Media pendidikan dapat digunakan secara massal contohnya radio dan televisi, dapat digunakan kelompok besar dan kelompok kecil contohnya film, video dan OHP.
7. Sikap, perbuatan, organisasi, strategi dan manajemen yang berhubungan dengan penerapan suatu ilmu.

Sementara itu Gagne dan Brings secara implisit menyatakan bahwa media pembelajaran meliputi alat yang digunakan untuk menyampaikan isi materi. Alat peraga tersebut dapat berupa buku, perekam, kaset, video, film, foto, gambar, grafik, televisi, dan komputer. Kemudian pihak *National Education Association* mendefinisikan media sebagai alat-alat komunikasi secara audio dan visual beserta peralatannya.<sup>19</sup> Dengan demikian media tersebut dapat dilihat, didengar, dibaca atau dimanipulasi.

---

<sup>19</sup> Arif S. Sadiman dkk, *Media Pendidikan....*, h.7.

## 2. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran

Analisis terhadap media pembelajaran ini terfokus pada dua hal yaitu analisis fungsi yang didasarkan pada media itu sendiri dan penggunaan media tersebut.<sup>20</sup> Pertama, analisis fungsi berdasarkan media itu sendiri yaitu media pembelajaran berfungsi sebagai sumber belajar, fungsi semantik dan fungsi manipulatif.

1. Media pembelajaran sebagai sumber belajar. Media dikatakan sebagai sumber belajar yaitu sebagai penyalur, penyampai, penghubung dan lain sebagainya.
2. Fungsi semantik. Media sebagai penambah pembendaharaan kata atau simbol yang verbal yang makna atau maksudnya dapat dipahami siswa.
3. Fungsi manipulatif. Media berfungsi mengatasi ruang dan waktu seperti mempelajari sejarah, dongeng, dramatisasi, dan lain-lain.

Kedua, analisis fungsi pembelajaran berdasarkan penggunaannya (berpusat pada siswa) terdapat dua fungsi yaitu fungsi psikologis dan fungsi sosi-kultural.

1. Fungsi psikologis. Media memiliki fungsi psikologis yang terbagi atas fungsi atensi atau perhatian, fungsi afektif, fungsi imajinatif dan fungsi motivasi.
2. Fungsi sosio-kultural. Dalam suatu kelas terdapat berbagai karakter dan latar belakang siswa yang berbeda, media sebagai penyampai informasi memiliki kemampuan untuk memberikan rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman dan dapat menimbulkan persepsi yang sama.

---

<sup>20</sup> Yudi Munadi, *Media Pembelajaran.....*, h.9.

Arief S. Sadiman, menyebutkan secara umum media pendidikan mempunyai kegunaan-kegunaan sebagai berikut:<sup>21</sup>

1. Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalitas (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan belaka).
2. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indra, seperti:
  - a. Objek yang terlalu besar bisa digantikan dengan realita, gambar, film bingkai, film atau model.
  - b. Objek yang kecil dibantu dengan proyektor mikro film bingkai, film atau gambar.
  - c. Gerak yang terlalu lambat atau terlalu cepat, dapat dibantu dengan timelapse atau high-speed photography.
  - d. Kejadian atau peristiwa yang terjadi dimasa lalu bisa di tampilkan lagi lewat rekaman film, video, film bingkai foto maupun secara verbal.
  - e. Objek yang terlalu kompleks (misalnya masing-masing) dapat disajikan dengan modul, diagram dan lain-lain.
  - f. Konsep yang terlalu luas (gunung berapi, gempa bumi, iklim dan lain-lain) dapat divisualkan dalam bentuk film, film bingkai, gambar dan lain-lain.
3. Dengan menggunakan media pendidikan secara tepat dan bervariasi dapat diatasi sikap pasif anak didik. Dalam hal itu media pendidikan berguna untuk:
  - a. Menimbulkan kegairahan belajar.
  - b. Memungkinkan interaksi yang lebih langsung antara anak didik dengan lingkungan dan kenyataan.

---

<sup>21</sup> Arief S. Sadiman, dkk, *Media Pendidikan....*, h. 8-9.

- c. Memungkinkan anak didik belajar sendiri-sendiri menurut kemampuan dan minatnya.
4. Dengan sifat yang unik pada setiap siswa ditambah lagi dengan lingkungan dan pengalaman yang berbeda, sedangkan kurikulum dan materi pendidikan ditentukan sama untuk setiap siswa, maka guru banyak mengalami kesulitan bilamana semuanya itu harus diatasi sendiri. Hal ini akan lebih sulit bila latar belakang lingkungan guru dengan siswa juga berbeda. Masalah ini dapat diatasi dengan media pendidikan, yaitu dengan kemampuannya dalam:
    - a. Memberikan perangsangan yang sama;
    - b. Mempersamakan pengalaman;
    - c. Menimbulkan persepsi yang sama.

Azhar mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan rangsangan kegiatan belajar dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologi terhadap siswa.<sup>22</sup> Penggunaan media pembelajaran pada tahap orientasi pembelajaran akan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran dan penyampaian pesan dan isi pelajaran pada saat itu selain membangkitkan motivasi dan minat siswa, media pembelajaran juga dapat membantu siswa meningkatkan pemahaman, menyajikan data dengan menarik dan terpercaya, memudahkan penafsiran data, memadatkan informasi.

---

<sup>22</sup> Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran...*, h. 15-16.

### 3. Laboratorium Virtual

*Virtual Laboratory* atau Laboratorium Virtual merupakan tempat terjadinya proses kegiatan eksperimen secara elektronik dengan menggunakan aplikasi atau simulasi yang ada pada komputer. *Virtual Laboratory* merupakan media yang digunakan untuk membantu memahami suatu pokok bahasan dan dapat menjadi solusi keterbatasan atau ketiadaan perangkat laboratorium. *Virtual Laboratory* dapat diakses melalui web sebagai 'supplement' pembelajaran.

*Virtual Laboratory* adalah serangkaian alat-alat laboratorium yang berbentuk perangkat lunak (*software*) komputer yang berbasis multimedia interaktif yang dioperasikan dengan menggunakan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium sehingga pengguna seakan-akan berada di laboratorium sebenarnya. Laboratorium Virtual berpotensi untuk memberikan peningkatan belajar secara signifikan dan pengalaman belajar yang lebih efektif. Penggunaan Laboratorium Virtual ini diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan belajar yang dialami oleh para siswa dan mengatasi permasalahan biaya dalam pengadaan alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan kegiatan praktikum bagi sekolah-sekolah yang memiliki kendala pada pengadaan sarana dan prasarananya, sehingga dapat mengoptimalkan proses pembelajaran fisika pada siswa.

Kata Virtual yang berarti tidak nyata, yang sewaktu-waktu dapat disimulasikan dengan piranti lunak komputer. Kata Virtual biasanya dikaitkan dengan kata *Virtual Reality*, yang berarti "a set of image and sound produce by a computer, wich seem to represent a place or a situation that a person can take



*part in*".<sup>23</sup> Kata "*Virtual Reality*" dapat diartikan sebagai simulasi yang realistis dari lingkungan, termasuk didalamnya grafik tiga dimensi dengan sistem komputer yang menggunakan *software* dan *hardware* yang interaktif.

Penggabungan dua kata *Virtual* dan *Laboratory* dapat dimaknakan sebagai sesuatu yang abstrak yang diwakili oleh sebuah model visual untuk membantu si pemakai (*user*) dalam memperoleh data secara simulasi sampai pada pembuat suatu hipotesis. Dalam hal ini simulasi yang diambil dari kata "*simulatory*" diartikan media untuk melakukan uji coba suatu eksperimen atau percobaan seolah-olah seperti aslinya.

Menurut Thomson, Simonson dan Hargrave menjelaskan simulasi sebagai representasi atau model peristiwa, objek atau beberapa fenomena. Di bidang pendidikan sains, simulasi komputer menurut Akpan dan Andre adalah penggunaan komputer untuk mensimulasikan objek di dunia nyata atau membayangkan dunia nyata melalui sistem yang dinamis.<sup>24</sup>

*Virtual Laboratory* adalah lingkungan realitas maya yang mensimulasikan dunia nyata untuk tujuan belajar penemuan. Pada prinsipnya bertujuan untuk mengevaluasi operasi dan percobaan nyata karena keterbatasan waktu, keselamatan, atau biaya dalam lingkungan dunia nyata dan biasanya digunakan dalam pembelajaran. *Virtual Laboratory* juga dikatakan setara dalam penilaian

---

<sup>23</sup> Cambridge Advanced Learner's Dictionary, Cambridge University Press, Singapore: 2008, h.799.

<sup>24</sup> Sami Sahin, *Computer Simulation In Science Education: Implication for distace education*. Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE Juli ISSN 1302-6488, Volume: 7 Number 4 Article: 12, h.133. diakses: tanggal 10 Oktober 2017. <http://todje.anadolu.edu.tr/todje24/pdf/artikel12.pdf>

untuk siswa, karena *Virtual Laboratory* bersifat fleksibel dan menjadi salah satu upaya untuk menyikapi perbedaan macam-macam gaya belajar siswa.

Walaupun *Virtual Laboratory* tidak dapat menyamai praktikum nyata secara total, namun laboratorium virtual patut dipertimbangkan karena *Virtual Laboratory* ini memiliki berbagai manfaat dan keuntungan agar proses pembelajaran lebih mudah dilaksanakan. Penggunaan *Virtual Laboratory* memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi dan mendesain laboratorium penyelidikan mereka sendiri dan ada modul yang dirancang untuk memberikan perbandingan siswa dengan dunia skenario nyata ketika menerapkan konsep-konsep fisika. Manfaat menggunakan program *Virtual Laboratory* dalam kelas pada pelajaran fisika agar siswa dapat memiliki kesempatan untuk mengeksplorasi eksperimen Laboratorium mereka sendiri, menghubungkan fisika dengan kehidupan nyata dan meningkatkan kemampuan siswa untuk membuat keputusan.

Pada umumnya orang melakukan usaha atau bekerja dengan harapan memperoleh hasil yang banyak tanpa mengeluarkan biaya, tenaga dan waktu yang banyak pula, dengan kata lain efisien. Efisien menurut Gie adalah sebuah konsep yang mencerminkan perbandingan yang terbaik antara usaha dan hasilnya. Dengan demikian ada dua macam efisiensi yang dapat dicapai oleh siswa yaitu efisiensi usaha belajar dan efisiensi hasil belajar.

Suatu kegiatan belajar dapat dikatakan efisien jika hasil atau prestasi yang didapat siswa sesuai dengan keinginan dan standar hasil (misalnya nilai ketuntasan minimal) dengan usaha yang hemat atau minim. Usaha dalam hal ini merupakan segala sesuatu yang digunakan untuk mendapatkan hasil yang

memuaskan seperti tenaga, pikiran, waktu, peralatan belajar, dan hal-hal lain yang relevan dalam kegiatan belajar. Selanjutnya, sebuah kegiatan dapat juga dikatakan efisien apabila dengan usaha tertentu dapat memberikan hasil atau prestasi belajar yang tinggi.

Perlu diketahui pula, bahwa penggunaan laboratorium virtual ini tidak berarti harus digunakan sebagai pengganti partisipasi siswa dalam melakukan praktikum di Laboratorium nyata, namun hanya sebagai alternatif dalam membantu siswa agar mudah dalam memahami materi konsep dan aplikasi.

*Virtual Laboratory* merupakan media pembelajaran berbasis komputer, adapun kelebihan-kelebihan yang dimiliki media ini yaitu:<sup>25</sup>

- a. Komputer dapat mengakomodasi siswa yang lamban menerima pelajaran, karena ia dapat memberikan iklim yang lebih bersifat efektif dengan cara yang lebih individual, tidak pernah lupa, tidak pernah bosan, sangat sabar dalam menjalankan instruksi seperti yang diinginkan program yang digunakan.
- b. Komputer dapat merangsang siswa untuk mengerjakan latihan, melakukan kegiatan laboratorium atau simulasi karena tersedianya animasi grafik, warna, dan musik yang dapat menambah realisme.
- c. Kendali berada di tangan siswa sehingga tingkat kecepatan belajar siswa dapat disesuaikan dengan tingkat penguasaannya. Dengan kata lain, komputer dapat berinteraksi dengan siswa secara perorangan, misalnya dengan bertanya dan menilai jawaban.

---

<sup>25</sup> Fityan, *Pembelajaran Berbasis Komputer*. Diakses tanggal 10 Oktober 2017. Tersedia Online: <http://blog.uin-malang.ac.id/fityanku/pembelajaran-berbasis-komputers>.

- d. Kemampuan merekam aktifitas siswa selama menggunakan suatu program pengajaran memberi kesempatan lebih baik untuk pembelajaran secara perorangan dan perkembangan setiap siswa selalu dipantau.
- e. Dapat berhubungan dengan dan/atau mengendalikan peralatan lain seperti CD, video tape, dan lain-lain dengan program pengendali dari komputer.

Sedangkan kelemahan dalam pemanfaatan *Virtual Laboratory* adalah:

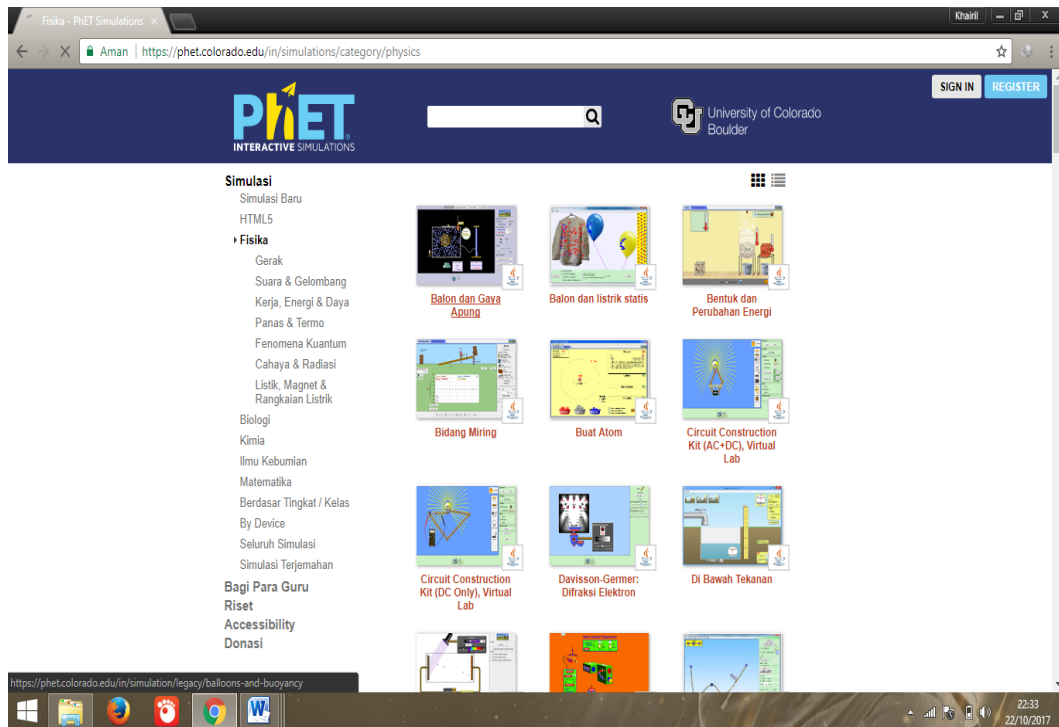
- a. Peserta didik harus terkoneksi internet atau menggunakan komputer untuk menjalankan simulasi suatu praktikum.
- b. Kurangnya pengalaman di laboratorium nyata, sehingga terjadi kebingungan peserta didik dalam merangkai dan mengoperasikan alat di *Virtual Laboratory*.
- c. *Virtual Laboratory* tidak memberikan pengalaman praktikum secara nyata.

Perkembangan *Virtual Laboratory* di dunia sangat cepat. Saat ini mayoritas *Virtual Laboratory* terbesar sudah terpasang berbasis web atau *online*, tetapi banyak juga yang masih dikembangkan secara *offline*. Dengan semakin banyaknya *Virtual Laboratory* yang bisa diakses secara gratis atau bahkan bisa didownload. Salah satu tampilan *Virtual Laboratory* tentang pembelajaran Fisika secara interaktif dari *University of Colorado*. Cara memanfaatkan *freeware* dari *University of Colorado* berupa [phet.colorado.edu](http://phet.colorado.edu).<sup>26</sup> yaitu:

---

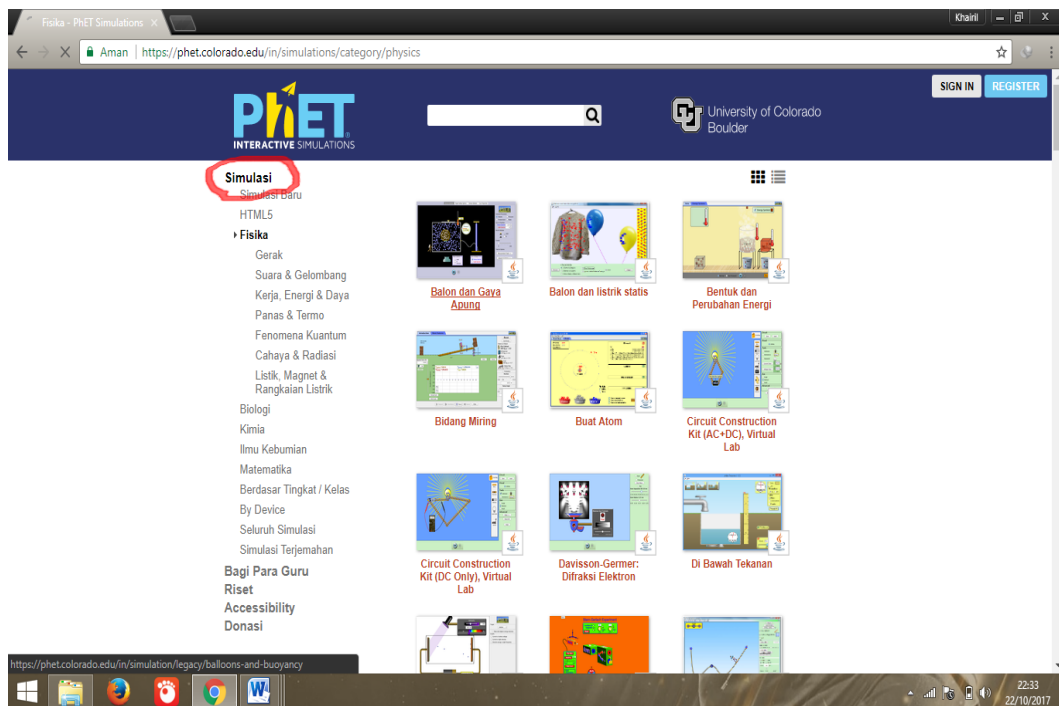
<sup>26</sup> Purwanti Widhy, *Perangkat dan Media Pembelajaran IPA Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran di Era Baru*, diakses: tanggal 25 November 2017.

a. Langkah pertama dengan mengakses phet.colorado.edu



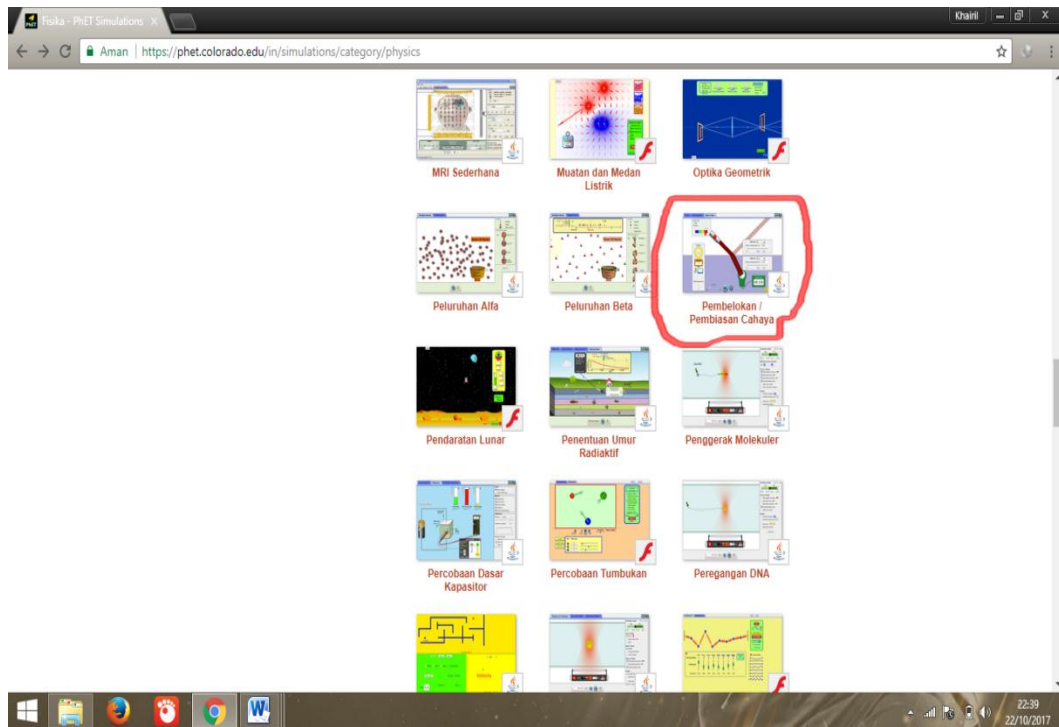
The screenshot shows the PhET website homepage. The browser address bar displays "https://phet.colorado.edu/in/simulations/category/physics". The page features a dark blue header with the PhET logo, a search bar, and "SIGN IN" and "REGISTER" buttons. On the left, a navigation menu lists categories: "Simulasi", "Simulasi Baru", "HTML5", "Fisika" (with sub-items: Gerak, Suara & Gelombang, Kerja, Energi & Daya, Panas & Termo, Fenomena Kuantum, Cahaya & Radiasi, Listrik, Magnet & Rangkaian Listrik), "Biologi", "Kimia", "Ilmu Kebumihan", "Matematika", "Berdasar Tingkat / Kelas", "By Device", "Seluruh Simulasi", "Simulasi Terjemahan", "Bagi Para Guru", "Riset", "Accessibility", and "Donasi". The main content area displays a grid of simulation thumbnails with titles in Indonesian: "Balon dan Gaya Apung", "Balon dan listrik statis", "Bentuk dan Perubahan Energi", "Bidang Miring", "Buat Atom", "Circuit Construction Kit (AC+DC), Virtual Lab", "Circuit Construction Kit (DC Only), Virtual Lab", "Davisson-Germer: Difraksi Elektron", "Di Bawah Tekanan", and "Di Bawah Tekanan". The Windows taskbar at the bottom shows the time as 22:33 on 22/10/2017.

b. Klik simulasi dan klik fisika

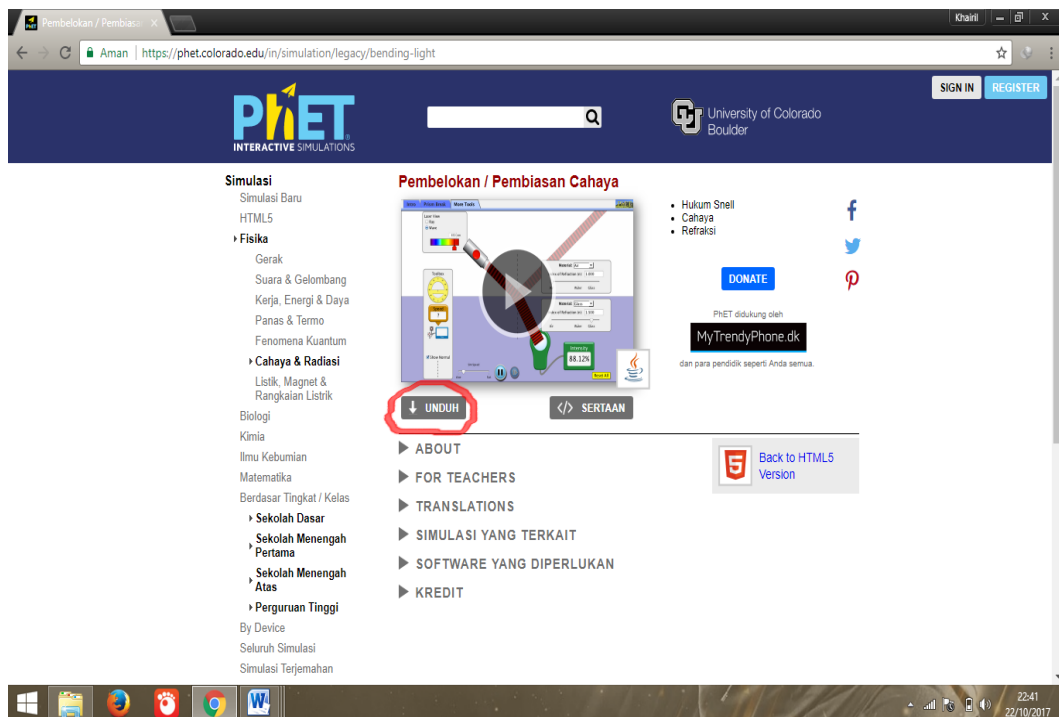


This screenshot is identical to the one above, but with the "Simulasi" and "Fisika" items in the left-hand navigation menu circled in red to indicate they have been clicked. The rest of the page content, including the header, simulation thumbnails, and taskbar, remains the same.

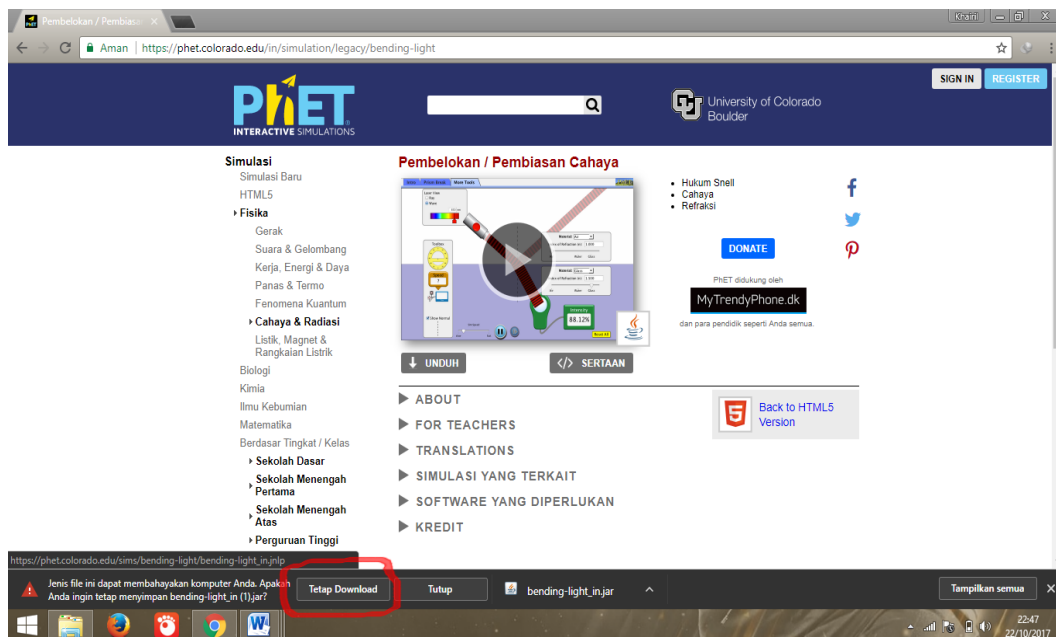
c. Klik simulasi yang dipilih



d. Selanjutnya klik download atau unduh



e. Akan muncul halaman berikut, kemudian klik save file



f. File download akan tersimpan otomatis jika sudah mempunyai program java.

### C. Hasil Penelitian yang Relevan

Penerapan *Virtual Laboratory* adalah suatu proses pembelajaran menggunakan multimedia yang digunakan pada proses pembelajaran. Banyak penelitian mengenai *Virtual Laboratory*, Kennepohl pada tahun 2011 meneliti manfaat simulasi komputer. Dari penelitiannya ditemukan bahwa kombinasi dari simulasi dan laboratorium menawarkan keuntungan dalam waktu yang lebih singkat. Laboratorium virtual juga dapat meningkatkan prestasi dan motivasi belajar siswa.<sup>27</sup>

<sup>27</sup> Cengiz Tuysuz, *The Effect Of The Virtual Laboratory on Students Achievement and Attitude in Chemistry*. International Online Journal of Educational Sciences, 2 (1), 2010, h.48.

*Virtual Laboratory* merupakan teknologi masa depan. Alat ini dianggap sebagai obat untuk permasalahan mengenai koneksi dengan akses teknologi dan permasalahan biaya yang mahal dan sulit didapat. Teknologi masa kini yang sudah terkoneksi dengan laboratorium virtual merupakan kemajuan yang baik.<sup>28</sup>

Proses penelitian laboratorium virtual yang panjang menunjukkan bahwa laboratorium virtual menyediakan kondisi lingkungan yang efektif dan menyenangkan untuk mengatur dan melakukan eksperimen interaktif dengan model simulasi visual, Gentner dan Nielson dalam hasil penelitian yang dilakukan oleh Pavol Federl and Przemyslaw Prusinkiewicz juga menambahkan bahwa nantinya pengguna komputer masa depan akan fokus pada memanipulasi sejumlah besar informasi objek yang kompleks sementara pengguna sedang terhubung ke jaringan bersama dengan pengguna lain dan komputer lain.<sup>29</sup> Hal ini menambah dukungan untuk dapat dilaksanakan kegiatan praktikum dengan Laboratorium Virtual.

Secara umum, Laboratorium Virtual dapat menghemat energi dan biaya yang digunakan selama pengembangan. Hal itu memungkinkan untuk pembuatan media laboratorium virtual dengan jenis yang berbeda dan dapat diadaptasi atau disesuaikan dengan beberapa aspek yang lebih fokus saja.

---

<sup>28</sup> M. Lawenda, dkk, *Generalization Aspects In The Virtual Laboratory System*, diakses tanggal 5 Oktober 2017. Tersedia Online:[http://vlab.psnc.pl/pub/Generalization Aspect In The Virtual Laboratory Sistem,persentation.pdf](http://vlab.psnc.pl/pub/Generalization%20Aspect%20In%20The%20Virtual%20Laboratory%20Sistem,persentation.pdf)

<sup>29</sup> Pavol Federl and Przemyslaw Prusinkiewicz, "*Virtual Laboratory: an Interactive Software Environment for Computer Graphics*", diakses 10 Oktober 2017. Tersedia Online:<http://pages.cpsc.ucalgary.ca/federl/Publication/VLAB-CG199/main98.pdf>



#### **D. Kerangka Berfikir**

*Virtual Laboratory* menawarkan berbagai hal yang dapat membantu siswa memperoleh pengalaman yang sama dengan Laboratorium nyata. *Virtual Laboratory* dapat mensimulasikan kegiatan praktikum di Laboratorium nyata dalam bentuk Virtual menggunakan komputer.

Kegiatan praktikum disederhanakan dalam bentuk yang menarik dan disesuaikan dengan langkah-langkah kerja pada praktikum di laboratorium nyata. Dari berbagai alasan tersebutlah peneliti menduga bahwa Laboratorium Virtual ini dapat memengaruhi proses pembelajaran fisika.

#### **E. Optik Geometri**

Optika geometri adalah ilmu fisika yang membahas tentang sifat-sifat cahaya. Sifat-sifat cahaya yang dipelajari dalam fisika meliputi: pemantulan cahaya, pembiasan cahaya, dan alat-alat optik.<sup>30</sup>

##### **a. Pemantulan Cahaya**

Pemantulan yaitu ketika gelombang dari tipe apapun mengenai sebuah penghalang datar seperti cermin, atau permukaan yang mengkilap, cahaya tersebut pada umumnya akan dipantulkan kembali.

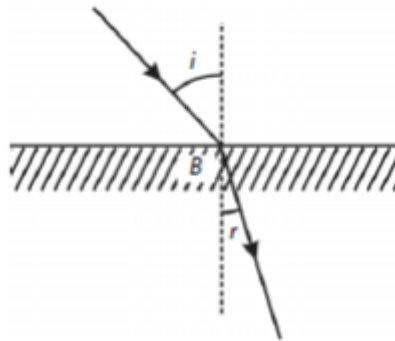
##### **b. Pembiasan Cahaya**

Pembiasan cahaya merupakan peristiwa pembelokan cahaya ketika cahaya mengenai bidang batas antara dua medium berbeda. Ada dua hukum tentang

---

<sup>30</sup> Paul A. Tipler, *Fisika*, terj. Bambang Soegijono, (Jakarta: Erlangga, 2001), h. 444.

pembiasan cahaya dikenal dengan hukum Snellius, yaitu: “Hukum I Snellius berbunyi: *sinar datang, sinar bias, dan garis normal terletak pada satu bidang datar*”. “Hukum II Snellius berbunyi: *jika sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat (misalnya, dari udara ke air atau udara ke kaca), sinar dibelokkan mendekati garis normal, jika sinar datang dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat (misalnya, dari air ke udara), sinar dibelokkan menjauhi garis normal*”.



Gambar 2.1 Sinar datang dari medium kurang rapat (udara) ke medium lebih rapat (air) dibiaskan mendekati garis normal.

### 1. Indeks bias mutlak

Indeks bias mutlak didefinisikan sebagai suatu ukuran kemampuan medium tersebut untuk membelokkan cahaya. Secara matematis indeks bias mutlak dirumuskan:

$$n = \frac{\sin i}{\sin r}$$

## 2. Indeks bias relatif

Secara umum, untuk dua medium (medium 1 dan medium 2), Persamaan Snellius:

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \quad \text{atau} \quad \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = n_{12}$$

Keterangan:

- $n_1$  = indeks bias mutlak medium 1
- $n_2$  = indeks bias mutlak medium 2
- $i$  = sudut datang dalam medium 1
- $r$  = sudut bias dalam medium 2
- $n_{12}$  = indeks bias medium 2 relatif terhadap medium 1

## 3. Pemantulan sempurna

Pemantulan sempurna akan terjadi apabila sudut datang sinar ( $i$ ) lebih besar dibandingkan sudut kritis/sudut batas ( $ik$ ). Sudut kritis atau sudut batas antara dua medium adalah sudut datang dari medium lebih rapat menuju medium kurang rapat yang menghasilkan sudut bias  $90^\circ$ ,<sup>31</sup> sehingga dapat dirumuskan:

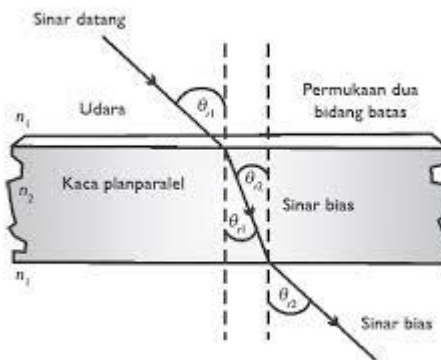
$$\sin ik = \frac{n_2}{n_1}$$

---

<sup>31</sup> Raymond A Serway dan John W Jewett, *Fisika untuk Sains dan Teknik*, terj. Chriswan Sungkono, (Jakarta: Erlangga), 2010, jil. 3, h. 26.

#### 4. Pembiasan pada kaca plan paralel

Apabila seberkas cahaya menuju kaca plan paralel, arah sinar datang akan sejajar dengan arah sinar bias, tetapi mengalami pergeseran sinar sejauh  $t$ .<sup>32</sup> Pembiasan pada kaca planparalel seperti terlihat pada gambar.



Gambar 2.2 Pembiasan pada kaca plan paralel

Besar pergeseran sinar ( $d$ ) dirumuskan:

$$d = \frac{t (\sin(i-r))}{\cos r}$$

Keterangan:

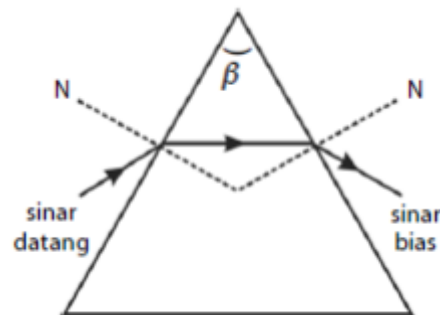
- $d$  = pergeseran sinar
- $t$  = tebal kaca
- $i$  = sudut datang
- $r$  = sudut bias

#### 5. Pembiasan cahaya pada prisma

Prisma adalah benda bening yang terbuat dari gelas/kaca yang dibatasi oleh tiga bidang sisi datar sehingga berpotongan menurut garis sejajar dan

<sup>32</sup> Raymond A Serway dan John W. Jewett, *Fisika...*, h. 19.

membentuk sudut tertentu. Cahaya yang merambat melalui prisma akan mengalami dua kali pembiasan, yaitu saat memasuki dan meninggalkan prisma. Apabila sinar datang dan sinar yang keluar dari prisma diperpanjang, maka keduanya akan membentuk sudut tertentu yang disebut deviasi. Pembiasan cahaya pada prisma seperti terlihat pada gambar.



Gambar 2.3 Pembiasan pada Prisma

Sudut deviasi akibat pembiasan pada prisma terbentuk oleh perpanjangan sinar datang dan sinar keluar pada prisma.<sup>33</sup> Secara matematis ditulis seperti:

$$D = i_1 + r_2 - \beta$$

Keterangan:

D = sudut deviasi

$i_1$  = sudut datang pada permukaan pertama

$r_2$  = sudut bias pada permukaan kedua

---

<sup>33</sup> Supiyanto, *Fisika untuk SMA/MA Kelas XII*, (Jakarta: Phibeta, 2008), h. 67.

## 6. Pembiasan cahaya pada bidang lengkung

Pembentukan sebuah bayangan oleh pembiasan pada sebuah permukaan melengkung yang memisahkan dua medium dengan indeks bias  $n_1$  dan  $n_2$ . Persamaan yang menghubungkan jarak bayangan ke jarak objek, jari-jari kelengkungan, dan indeks bias dapat diturunkan dengan menerapkan hukum Snellius, seperti terlihat pada Persamaan 2, sehingga didapatkan Persamaan 7.<sup>34</sup>

$$\frac{n_1}{s} + \frac{n_2}{s'} = \frac{n_2 - n_1}{R}$$

Perbesaran bayangan akibat pembiasan pada bidang lengkung adalah perbandingan antara jarak bayangan dan jarak benda, secara matematis dirumuskan:

$$M = \frac{n_1 s'}{n_2 s}$$

Keterangan:

$s$  = jarak benda terhadap permukaan lengkung sferik  
 $s'$  = jarak bayangan terhadap permukaan lengkung sferik  
 $R$  = jari-jari kelengkungan

$R$  bernilai positif jika sinar datang mengenai permukaan yang cembung dan bernilai negatif jika sinar datang mengenai permukaan cekung.

---

<sup>34</sup> David Halliday, dkk, *Fisika Dasar*, terj. Tim Pengajar Fisika ITB, (Jakarta: Erlangga, 2010), jil. 2, h. 407.

## 7. Pembiasan cahaya pada lensa tipis

Lensa adalah objek tembus pandang dengan dua permukaan pembias yang memiliki sumbu utama berhimpit,<sup>35</sup> sedangkan lensa tipis adalah lensa yang ketebalan dapat diabaikan terhadap diameter kelengkungan lensa, sehingga sinar-sinar sejajar sumbu utama tepat difokuskan ke suatu titik, yaitu titik fokus.

Persamaan umum lensa tipis dirumuskan:

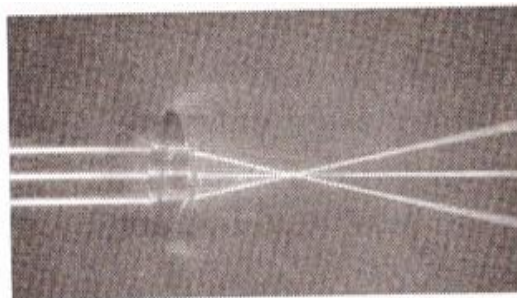
$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1\right) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1\right) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

Lensa tipis digolongkan menjadi dua, yaitu sebagai berikut:

### a) Lensa cembung

Lensa cembung adalah lensa yang permukaan lengkungnya menghadap keluar. Lensa cembung bersifat mengumpulkan sinar (konvergen), yaitu sinar sejajar sumbu utama lensa dibiaskan menuju titik fokus lensa.



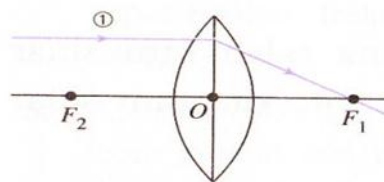
Gambar 2.4 Foto pembiasan sinar-sinar sejajar pada lensa cembung.

<sup>35</sup> David Halliday, *Fisika Dasar...*, h. 408.

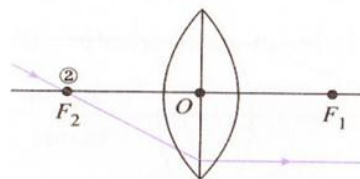
Pada lensa cembung terdapat tiga sinar istimewa sebagai berikut:<sup>36</sup>

- 1) Sinar datang sejajar sumbu utama lensa dibiaskan melalui titik fokus akti  $F_1$ .
- 2) Sinar datang melalui titik fokus positif  $F_2$  dibiaskan sejajar dengan sumbu utama.
- 3) Sinar datang melalui titik pusat lensa  $O$  diteruskan tanpa dibiaskan.

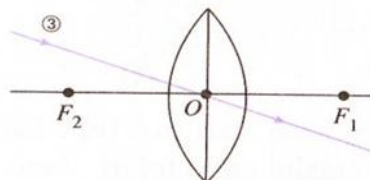
Lukisan sinar-sinar istimewa pada lensa cembung dapat dilihat pada Gambar 2.4



(1)



(2)



(3)

Gambar 2.4 Sinar-sinar istimewa pada lensa cembung

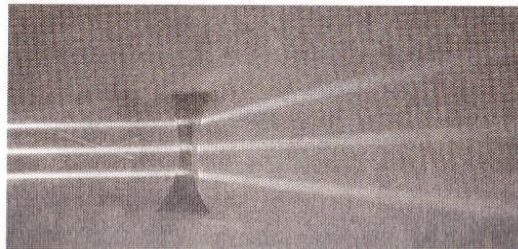
<sup>36</sup> Paul A. Tipler, *Fisika*, terj. Bambang Soegijono, (Jakarta: Erlangga, 2011), h. 499.



b) Lensa cekung

Lensa Cekung disebut juga lensa negatif atau divergen. Sifat sifat lensa cekung yaitu menyebarkan sinar dan jari-jari total fokus bernilai negatif.

Lensa cekung disebut juga lensa divergen (menyebar) seperti terlihat pada gambar berikut.



Gambar 2.5 Foto pembiasan sinar-sinar sejajar pada lensa cekung.

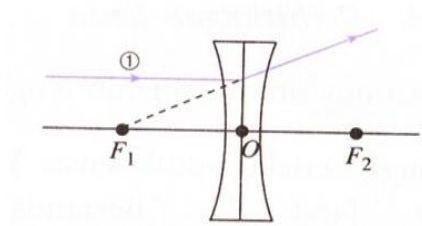
Sinar-sinar istimewa pada lensa cekung adalah sebagai berikut:<sup>37</sup>

- 1) Sinar datang sejajar sumbu utama akan dibiaskan seolah-olah dari titik fokus aktif  $F_1$ .
- 2) Sinar datang yang seolah-olah menuju titik fokus pasif  $F_2$  akan dibiaskan sejajar sumbu utama.
- 3) Sinar datang yang menuju pusat optik lensa  $O$  akan diteruskan tanpa pembiasan.

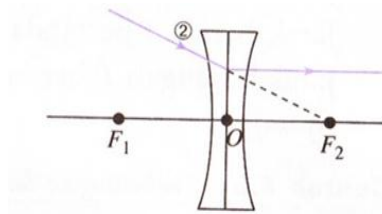
Lukisan sinar-sinar istimewa pada lensa cekung dapat dilihat pada Gambar 2.5.

---

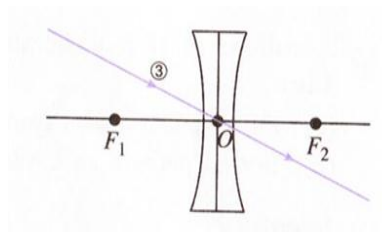
<sup>37</sup> Paul A. Tipler, *Fisika...*, h. 499.



(1)



(2)



(3)

Gambar 2.5 Sinar-sinar istimewa pada lensa cekung

Bayangan yang terbentuk jika benda berada di depan lensa cekung adalah maya, tegak, dan diperkecil.

c) Kekuatan lensa

Kekuatan lensa didefinisikan sebagai harga kebalikan dari jarak fokus lensa tersebut. Kekuatan lensa secara matematis dirumuskan:

$$P = \frac{1}{f}$$

## d) Lensa gabungan

Lensa gabungan adalah dua atau lebih lensa yang digabung menjadi satu.

Jarak fokus lensa gabungan secara matematis dirumuskan:

$$\frac{1}{f_{gab}} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3} + \dots,$$

Jika  $f_{gab}$  bernilai positif berarti menghasilkan lensa cembung dan jika bernilai negatif berarti menghasilkan lensa cekung, sedangkan besar kekuatan lensa gabungan dirumuskan:

$$P_{gab} = P_1 + P_2 + P_3 + \dots$$

## e) Perjanjian tanda pada lensa

Dalam penggunaan persamaan lensa, harus mengikuti perjanjian tanda sebagai berikut:

- s(+) = benda di depan lensa (nyata)
- s(-) = benda di belakang lensa (maya)
- s'(+) = bayangan di belakang lensa (nyata)
- s'(-) = bayangan di depan lensa (maya)
- R,f(+) = lensa cembung
- R,f(-) = lensa cekung
- R( $\infty$ ) = lensa datar



### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. Rancangan Penelitian

Setiap penelitian memerlukan metode penelitian dan tehnik pengumpulan data tertentu sesuai dengan masalah yang diteliti. Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen. Menurut Suharsimi Arikunto, “penelitian eksperimen adalah suatu penelitian untuk mengetahui ada tidaknya akibat dari sesuatu yang dikenakan pada subjek selidik”.<sup>38</sup> Peneliti menggunakan metode ini karena penelitiannya tidak menggunakan kelas kontrol, tetapi hanya menggunakan satu kelas saja.

Jenis eksperimen yang peneliti gunakan *pre-eksperimen* dengan design one-group *Pretest-Posttest*. Sebelum proses pembelajaran dimulai, peneliti memberikan tes kepada siswa untuk melihat sejauh mana pengetahuan yang dimiliki oleh peserta didik dan setelah proses pembelajaran selesai peneliti memberikan *posttest* kepada siswa guna untuk mengetahui hasil belajar peserta didik setelah pembelajaran dilaksanakan serta memberikan angket untuk peserta didik pada akhir proses belajar mengajar.

Adapun desain penelitian eksperimen dengan model rancangan one-group *pretest posttest* design ini dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 3.1 Desain Penelitian One-Group *Pretest-posttest*

<i>Pretest</i>	<b>Perlakuan</b>	<i>Posttest</i>
O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>

---

<sup>38</sup> Suharsimi Arikunto, *Manajemen Penelitian*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2005), h.207

#### Keterangan

O<sub>1</sub> = nilai *pretest* (sebelum diberikan perlakuan)

O<sub>2</sub> = nilai *posttest* (sesudah diberikan perlakuan)

Variabel dalam penelitian adalah variabel bebas (*independen variabel*) dan variabel terikat (*dependent variabel*), yang menjadi variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran fisika yaitu penggunaan media *Virtual Laboratory*, sedangkan yang menjadi variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar peserta didik pada konsep optik geometri.

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Kesehatan Asy-Syifa *School* Banda Aceh yang beralamat di Jln. Mr. Dr. H. T. Moh Hasan No 10, Batoh. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2017/2018.

#### **B. Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian sehingga sampel adalah sebagian dari populasi yang dijadikan subjek penelitian.<sup>39</sup> Adapun yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X SMK Kesehatan Asy-Syifa *School* Banda Aceh tahun ajaran 2017/2018. Peneliti tidak meneliti seluruh populasi yang ada melainkan hanya meneliti satu kelas sebagai sampel penelitian yang dipilih secara *Purposive Sampling*, yaitu kelas X-A jurusan Farmasi. *Purposive Sampling* atau sampel bertujuan dilakukan dengan cara mengambil subjek bukan didasarkan atas strata, random atau daerah tetapi

---

<sup>39</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, (Jakarta:Rineka Cipta, 2002), h. 130.

didasarkan atas adanya tujuan tertentu.<sup>40</sup> Teknik *Purposive Sampling* merupakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu atau pertimbangan oleh guru. Dalam pemilihan sampel penelitian ini, peneliti mendapatkan rekomendasi dari Guru bahwa kelas X-A Farmasi lebih cocok untuk dilakukan penelitian karena tingkat kecerdasan peserta didiknya hampir-hampir sama.

### C. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian merupakan alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatan mengumpulkan data, agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan dipermudah olehnya.<sup>41</sup> Adapun dalam pengumpulan data, instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar dan angket yang disusun berdasarkan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Adapun Instrumen pengumpulan data adalah sebagai berikut:

#### 1. Tes Hasil Belajar

Tes adalah alat pengukuran berupa pertanyaan, perintah dan petunjuk yang ditujukan kepada testee untuk mendapatkan respon sesuai dengan petunjuk itu. Tes dilakukan pada awal dan akhir pertemuan setelah dilaksanakan proses belajar mengajar dengan menggunakan media *Virtual Laboratory*. Soal yang diberikan adalah soal *Choice* (pilihan ganda) yang terdiri dari 20 soal yang diberikan skor dari masing-masing soal adalah 5. Hasil tes tersebut digunakan untuk melihat bagaimana hasil yang diperoleh peserta didik dalam memahami materi Optik

---

<sup>40</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur penelitian...*,h.183

<sup>41</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur penelitian...*,h.183

Geometri. Nilai yang didapat dari tes diambil sebagai data yang diolah dalam penelitian ini.

## 2. Angket

Pemberian angket digunakan untuk mendapatkan data tentang respon peserta didik terhadap penggunaan media *Virtual Laboratory*. Angket diberikan setelah semua kegiatan pembelajaran selesai dilakukan. Untuk angket, peserta didik memberikan tanda *Check List* pada kolom yang tersedia untuk setiap pertanyaan yang diajukan.

## D. Teknik Pengumpulan Data

Cara pengumpulan data dalam penelitian ini, peneliti tidak meneliti seluruh populasi yang ada melainkan hanya meneliti satu kelas sebagai sampel penelitian yang dipilih secara *Purposive Sampling*, yaitu kelas X.A jurusan Farmasi. Untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian ini, digunakan beberapa teknik pengumpulan data yaitu:

### 1. Teknik Tes

Penggunaan tes dilakukan dengan cara memberikan *pretest* dan *posttest* pada pokok pembelajaran optik geometri. Hal ini bertujuan untuk memperoleh data hasil belajar sebelum dan sesudah proses pembelajaran. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes awal *pretest* dan tes akhir *posttest*. *Pretest* adalah test sebelum menggunakan Media *Virtual Laboratory* dalam pembelajaran, yang bertujuan untuk mengetahui data hasil belajar peserta didik sebelum diberikan perlakuan. *Posttest* adalah test setelah menggunakan Media *Virtual Laboratory*



dalam pembelajaran untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik akibat adanya perlakuan. Data tes inilah yang dijadikan acuan untuk menarik kesimpulan pada akhir penelitian.

## 2. Angket

Angket atau sering disebut kuesioner merupakan teknik pengumpulan data dengan menggunakan pertanyaan tertulis dan jawaban yang diberikan juga dalam bentuk tertulis, yaitu dalam bentuk isian atau simbol/tanda. Angket tersebut digunakan untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan respon peserta didik terhadap pembelajaran dengan menggunakan media *Virtual Laboratory*. Angket tersebut juga diberikan kepada peserta didik setelah pelaksanaan belajar mengajar selesai seluruhnya. Pengisian dilakukan secara jujur dan objektif tanpa tekanan dari pihak manapun.

## E. Teknik Analisis Data

### 1. Analisis Tes Hasil Belajar

Setelah keseluruhan data terkumpul, tahap berikutnya adalah tahap pengolahan data. Tahap ini penting karena pada tahap inilah hasil penelitian dirumuskan. Untuk menguji hipotesis digunakan statistik uji-t. Adapun statistik lainnya yang diperlukan sehubungan dengan penggunaan uji-t adalah:

#### a. Mentabulasi data ke dalam daftar distribusi frekuensi

Untuk membuat tabel distribusi frekuensi dengan panjang kelas yang sama, maka terlebih dahulu ditentukan:

#### 1. Urutkan data dari yang terkecil ke data terbesar

2. Rentang (R), yaitu data terbesar dikurangi data terkecil
3. Banyak kelas interval yang diperlukan, dapat digunakan aturan Sturges, yaitu:

$$\text{Banyak kelas} = 1 + 3,3 \log n$$

Dengan  $n$  menyatakan banyak data

4. Panjang kelas interval P dengan rumus:

$$P = \frac{\text{rentang}}{\text{banyaknya data}}$$

5. Menentukan ujung bawah interval pertama. Untuk ini bisa dipilih sama dengan data terkecil atau nilai data yang lebih kecil dari data terkecil, tetapi selisihnya harus kurang dari panjang kelas yang sudah ditentukan.<sup>42</sup>

- b. Menentukan nilai rata-rata ( $\bar{x}$ ), varians ( $s^2$ ) dan simpangan baku (s)

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

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

Keterangan:  $\bar{x}$  = nilai rata-rata  
 $f_i$  = frekuensi kelas interval data  
 $x_i$  = nilai tengah atau tanda kelas interval.

Untuk mencari varians ( $s^2$ ) dapat diukur dengan rumus:

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

Keterangan:  $n$  = banyak sampel  
 $s^2$  = varians  
 $f_i$  = frekuensi yang sesuai dengan kelas interval  
 $x_i$  = tanda kelas interval.<sup>43</sup>

---

<sup>42</sup> Husaini Usman dan Purnomo Setiady Akbar, *Pengantar Statistika*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2008), h. 71

<sup>43</sup> Husaini Usman dan Purnomo Setiady Akbar, *Pengantar*, h. 90

Mencari simpangan baku:

$$S = \sqrt{S^2}$$

Keterangan: S = Simpangan baku  
 $S^2 = \text{Varian.}^{44}$

c. Uji Normalitas data

Uji normalitas berfungsi untuk mengetahui apakah data dalam penelitian ini berdistribusi normal atau tidak. Langkah-langkahnya ialah sebagai berikut:

1. Menyusun data dari skor yang tertinggi ke terendah
2. Membuat interval kelas dan batas kelas ( $\chi$ )
3. Dihitung harga z setiap batas

$$Z - Score = \frac{X_i - \bar{x}}{S}$$

4. Menghitung chi-kuadrat
5. Menjumlahkan seluruh harga chi-kuadrat ( $\chi^2$ ) pada langkah d, kemudian membandingkan dengan harga chi-kuadrat ( $\chi^2$ ) tabel pada taraf signifikan 5 % dan db = k-1 data berdistribusi normal jika harga  $\chi^2$  hitung  $< \chi^2$  tabel.

Untuk menguji normalitas data, digunakan statistik chi-kuadrat ( $\chi^2$ ) sebagai berikut:

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

Keterangan:  $\chi^2$  = Chi-kuadrat  
 k = banyak kelas  
 $O_i$  = Frekuensi pengamatan  
 $E_i$  = Frekuensi harapan

---

<sup>44</sup> Husaini Usman dan Purnomo Setiady Akbar, *Pengantar*,,h.96

Kriteria pengujian  $\chi^2$  yaitu jika  $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima.<sup>45</sup>

d. Uji Hipotesis dengan Uji-t

Untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan menggunakan rumus statistik uji-t, maka:

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

Keterangan:  $S$  = Simpangan baku  
 $n_1$  = Banyak sampel *posttest*  
 $n_2$  = Banyak sampel *pretest*  
 $\bar{x}_1$  = Rata-rata tes akhir  
 $\bar{x}_2$  = Rata-rata tes awal<sup>46</sup>

Sebelum pengujian hipotesis penelitian, terlebih dahulu terdapat beberapa syarat yang perlu dirumuskan hipotesis statistik sebagai berikut:

$H_a$ : Ada pengaruh penggunaan media *Virtual Laboratory* terhadap hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran konsep optik geometri di kelas X SMK Kesehatan Asy-Syifa *School* Banda Aceh.

## 2. Analisis Angket Respon Peserta Didik

Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap kegiatan belajar mengajar dengan penggunaan media *Virtual Laboratory* pada pembelajaran fisika digunakan lembar pengamatan. Lembar pengamatan ini meliputi aspek kegiatan

---

<sup>45</sup> Husaini Usman dan Purnomo Setiady Akbar, *Pengantar...*, h. 275.

<sup>46</sup> Sudjana, *Metoda Statistika*. (Bandung: Tarsito, 2009), h. 231.

belajar mengajar, perangkat, penggunaan media *Virtual Laboratory*, kelebihan media *Virtual Laboratory* dan bimbingan guru selama KBM.

Untuk mengetahui respon peserta didik dalam penelitian ini dianalisis dengan persamaan persentase. Adapun rumus persentase ialah sebagai berikut:

$$P = \frac{A}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase respon peserta didik  
A = proporsi peserta didik yang memilih  
N = Jumlah peserta didik (responden)

Adapun kriteria persentase tanggapan siswa adalah sebagai berikut:<sup>47</sup>

0 – 10 %	= Tidak tertarik
11 – 40 %	= Sedikit tertarik
41 – 60 %	= Tertarik
61 – 100 %	= Sangat tertarik.

---

<sup>47</sup> Anas Sudjono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, (Jakarta: Raja GraVindo Persada, 2008). h. 43.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah hasil dari penelitian pada SMK Kesehatan *Asy-Syifa School* Banda Aceh. Data yang dikumpulkan berupa nilai tes awal (*Pretest*) yang diberikan sebelum proses pembelajaran menggunakan media *Virtual Laboratory* pada konsep optik geometri dan nilai tes akhir (*Posttest*) yang diberikan setelah proses pembelajaran menggunakan media *Virtual Laboratory* pada konsep optik geometri.

Adapun data tes peserta didik kelas X-A Farmasi yang diperoleh dari hasil penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data Nilai *Pretest* dan *Posttest* Peserta Didik

No	Nama Peserta Didik	Nilai	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
(1)	(2)	(3)	(4)
1	TKR	40	75
2	MSSH	50	80
3	HU	55	80
4	PAP	65	100
5	NH	50	85
6	QM	75	85
7	YFT	60	90
8	CW	55	75
9	WN	60	65
10	GR	70	70
11	PV	65	70
12	TV	70	85
13	ES	55	60
14	MR	75	90
15	RK	60	90
16	RN	65	60
17	RP	60	60

(1)	(2)	(3)	(4)
18	IZ	65	90
19	NH	55	90
20	RR	45	90
21	ATU	50	80
22	RU	55	70
23	ZU	65	85
24	FH	45	70
25	NN	50	60

Sumber: Hasil Penelitian di SMK Kesehatan Asy-Syifa School Banda Aceh, 2018.

Adapun hasil analisis data berdasarkan nilai yang diperoleh oleh peserta didik dari hasil penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil Analisis Nilai *Pretest* dan *Posttest*

No	Hasil Penelitian	<i>Pretest</i>	<i>Posttes</i>
1	Rentang (R)	35	40
2	Banyak Kelas (K)	5,61	5,61
3	Panjang Kelas (P)	5,83	6,66
4	Mean ( $\bar{x}$ )	58,34	78,4
5	Varian ( $S^2$ )	98,58	122,5
6	Simpangan baku (S)	9,92	11,06
7	Jumlah Siswa (n)	25	25
8	Nilai Min	40	60
9	Nilai Max	75	100

Sumber: Hasil Pengolahan Data nilai *Pretest* dan *Posttes*

Hasil dari analisis nilai *pretest* dan *posttest*, didapatkan data seperti yang ditunjukkan di dalam tabel di atas, antara lain: rentang (R) didapatkan nilai *pretest* 35 dan nilai *posttest* 40, banyak kelas (K) didapatkan nilai *pretest* 5,61 dan hasil nilai *posttest* 5,61, panjang kelas interval (P) didapatkan nilai *pretest* 5,83 dan nilai *posttest* 6,66, nilai rata-rata ( $\bar{x}$ ) didapatkan nilai *pretest* 58,34 dan nilai *posttes* 78,4, varian ( $S^2$ ) didapatkan nilai *pretest* 98,58 dan nilai *posttest* 112,5, simpangan baku (S) didapatkan nilai *pretest* 9,92 dan nilai *posttest* 11,06, banyak sampel untuk *pretest* dan *posttest* 25, nilai minimum untuk *pretest* 40 dan *posttest*

60, nilai maksimum untuk *pretest* 75 dan nilai maksimum untuk *posttest* 100. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran.

### 1. Uji Normalitas Sebaran Data

Uji normalitas diperlukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari hasil penelitian ini berdistribusi normal atau tidak. Bila berdistribusi normal maka data ini dapat diolah dengan menggunakan statistik uji-t. Pengujian dilakukan dengan menggunakan  $\chi^2$  (chi-kuadrat). Hipotesis untuk uji normalitas yang akan digunakan adalah:

$H_0: O_i \leq E_i$  (data berdistribusi normal)

$H_0: O_i > E_i$  (data tidak berdistribusi normal)

Pada taraf signifikan 0,05 dan derajat kebebasan  $dk = (n - 1)$ . Kriteria penolakan adalah tolak  $H_0$  jika  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ , jika sebaliknya  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima untuk distribusi normal (bukan untuk uji-t).

Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Normalitas Nilai *Pretest* Peserta Didik

Nilai Tes	Batas Kelas (x)	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan (Ei)	Frekuensi Pengamatan (Oi)
	39,5	-1,89	0,4706			
40 – 55				0,0691	1,72	3
	45,5	-1,29	0,4015			
46 – 51				0,1498	3,74	4
	51,5	0,68	0,2517			
52 – 57				0,2198	5,49	5
	57,5	0,08	0,0319			
58 – 63				-0,1666	4,16	4
	63,5	0,52	0,1985			
64 – 69				-0,1701	4,25	5
	69,5	1,12	0,3686			
70 – 75				-0,0887	2,21	4
	75,5	1,72	0,4573			25,00



Keterangan:

- a. Untuk menghitung nilai  $x$  (Batas Kelas) adalah:

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

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

Contoh:

$$\text{Nilai tes } 40 - 0,5 = 39,5$$

$$\text{Nilai tes } 75 + 0,5 = 75,5$$

- b. Menghitung Z-score:

$$Z - \text{Score} = \frac{X_i - \bar{x}}{S}, \text{ dengan } \bar{x} = 58,34 \text{ dan } S = 9,92$$

$$= \frac{39,5 - 58,34}{9,92}$$

$$= \frac{-18,84}{9,92}$$

$$= -1,89$$

- c. Menghitung batas luas daerah

Kita lihat daftar luas wilayah lengkung normal standar dari O-Z misalnya Z-score = -1,89, maka diperoleh  $-1,89 = 0,4706$ .

- d. Luas daerah = selisih antara batas luas daerah yang satu dengan batas luas daerah sebelumnya.

$$\text{Contoh: } 0,4706 - 0,4015 = 0,0691$$

- e. Frekuensi pengamatan ( $O_i$ ) merupakan banyak sampel.

- f. Menghitung frekuensi data di atas maka untuk mencari  $\chi^2$  (chi-kuadrat) sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(3-1,72)^2}{1,72} + \frac{(4-3,72)^2}{3,72} + \frac{(5-5,49)^2}{5,49} + \frac{(4-4,16)^2}{4,16} + \frac{(5-4,25)^2}{4,25} + \frac{(4,-2,21)^2}{2,21}$$

$$= 0,95 + 0,01 + 0,03 + 0,006 + 0,13 + 1,44$$

$$= 2,56$$

Dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dan banyak kelas  $k = 6$ , maka diperoleh derajat kebebasan (dk) untuk distribusi chi-kuadrat besarnya adalah  $dk = 6 - 1 = 5$ , dari tabel chi-kuadrat  $\chi^2_{(0,95)(5)} = 11,07$ .

Oleh karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  yaitu  $2,56 < 11,07$  maka  $H_0$  diterima dan dapat disimpulkan bahwa sebaran data dari peserta didik soal *pretest* berdistribusi normal.

Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Normalitas Nilai *Posttest* Peserta Didik

Nilai Tes	Batas Kelas (x)	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	FrekuensiDiharapkan (Ei)	Frekuensi Pengamatan (Oi)
	59,5	-1,70	0,4554			
60 – 66				0,0977	2,44	5
67 – 73	66,5	-1,07	0,3577	0,1877	4,69	4
74 – 80	73,5	-0,44	0,1700	0,2414	6,03	5
81 – 87	80,5	0,18	0,0714	0,2225	5,56	4
88 – 94	87,5	0,82	0,2939	0,1326	3,31	6
95 – 101	94,5	1,45	0,4265	0,0547	1,36	1
	101,5	2,08	0,4812			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Keterangan:

- a. Untuk menghitung nilai  $x$  (Batas Kelas) adalah:

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

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

Contoh:

$$\text{Nilai tes } 60 - 0,5 = 59,5$$

$$\text{Nilai tes } 66 + 0,5 = 67,5$$

- b. Menghitung Z-score:

$$Z\text{-score} = \frac{x - \bar{x}}{s^1}, \text{ dengan } \bar{x} = 78,4 \text{ dan } s^1 = 11,06$$

- c. Menghitung batas luas daerah

Kita lihat daftar luas wilayah lengkung normal standar dari O-Z misalnya Z-score = -1,70, maka diperoleh -1,70 = 0,4554.

- d. Luas daerah = selisih antara batas luas daerah yang satu dengan batas luas daerah sebelumnya.

$$\text{Contoh: } 0,4554 - 0,3577 = 0,0977$$

- e. Frekuensi pengamatan ( $O_i$ ) merupakan banyak sampel.

- f. Menghitung frekuensi data di atas maka untuk mencari  $\chi^2$  (chi-kuadrat) sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(5-2,44)^2}{2,44} + \frac{(4-4,69)^2}{4,69} + \frac{(5-6,03)^2}{6,03} + \frac{(4-5,56)^2}{5,56} + \frac{(6-3,31)^2}{3,31} + \frac{(1-1,36)^2}{1,36}$$

$$= 2,6859 + 0,1015 + 0,1759 + 0,4376 + 2,1861 + 0,0952$$

$$= 5,68$$

Dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dan banyak kelas  $k = 6$ , maka diperoleh derajat kebebasan (dk) untuk distribusi chi-kuadrat besarnya adalah  $dk = 6 - 1 = 5$ , dari tabel chi-kuadrat  $\chi^2_{(0,95)(2)} = 11,07$ .

Oleh karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  yaitu  $5,68 < 11,07$  maka  $H_0$  diterima dan dapat disimpulkan bahwa sebaran data dari peserta didik soal *posttest* mengikuti distribusi normal.

## 2. Pengujian Hipotesis

Adapun rumusan hipotesis yang akan diuji adalah uji pihak kanan, dengan hipotesis sebagaiberikut:

Dimana:

$$H_a : \bar{x}_{post} > \bar{x}_{pre}$$

$H_a$  : Ada pengaruh penggunaan media *Virtual Laboratory* terhadap hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran konsep optik geometri di kelas X SMK Kesehatan Asy-Syifa *School* Banda Aceh.

Hipotesis yang telah dirumuskan dapat diuji dengan rumus sebagai berikut:

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

Selanjutnya simpangan baku diperoleh dengan langkah seperti di bawah

ini:

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

$$S^2 = \frac{(25 - 1)98,58 + (25 - 1)122,5}{25 + 25 - 2}$$

$$S^2 = \frac{(24)98,58 + (24)122,5}{50 - 2}$$

$$S^2 = \frac{2365,92 + 2940}{48}$$

$$S^2 = \frac{5305,92}{48}$$

$$S^2 = 110,54$$

$$S = \sqrt{110,54}$$

$$S = 10,51$$

Sehingga perhitungan uji-t dapat dilakukan sebagai berikut:

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

$$t = \frac{78,4 - 58,34}{10,51 \sqrt{\frac{1}{25} + \frac{1}{25}}}$$

$$t = \frac{78,4 - 58,34}{10,51 \sqrt{0,04 + 0,04}}$$

$$t = \frac{78,4 - 58,34}{10,51 \sqrt{0,08}}$$

$$t = \frac{20,06}{10,51 \times 0,28}$$

$$t = \frac{20,06}{2,94}$$

$$t = 6,82$$

Berdasarkan langkah-langkah yang telah diselesaikan di atas, maka diperoleh hasil  $t_{hitung} = 6,82$ . Kemudian dicari  $t_{tabel}$  dengan  $(dk) = (n_1 + n_2 - 2)$ ,  $dk = (25+25-2) = 48$  pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  maka dari tabel distribusi t di peroleh nilai  $t_{(0,95)(48)} = 1,68$ . Karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $6,82 > 1,68$  sehingga dapat disimpulkan ada pengaruh penggunaan media *Virtual Laboratory* terhadap hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran konsep optik geometri di kelas X-A Farmasi SMK Kesehatan Asy-Syifa *School* Banda Aceh tahun ajaran 2017/2018.

## 2. Data Angket Respon Siswa Terhadap Penggunaan Media *Virtual Laboratory*

Untuk mengetahui respon siswa terhadap penggunaan media *Virtual Laboratory* dalam pembelajaran pada konsep optik geometri, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.5 Hasil Angket Respon Peserta Didik

No	Pernyataan	Frekuensi (F)				Persentase (%)			
		STS	TS	S	SS	STS	TS	S	SS
1	Pembelajaran menggunakan media <i>Virtual Laboratory</i> dapat menambah motivasi saya dalam belajar	0	0	15	10	0	0	60	40
2	Saya tidak tertarik mengikuti pembelajaran menggunakan media <i>Virtual</i>	9	8	5	3	36	32	20	12

	<i>Laboratory</i>								
3	Penggunaan media <i>Virtual Laboratory</i> membuat saya lebih mudah dalam memahami materi optik geometri	0	0	11	14	0	0	44	56
4	Media <i>Virtual Laboratory</i> adalah media belajar bukan media yang efektif	12	11	2	0	48	44	8	0
5	Daya nalar dan kemampuan berpikir saya lebih berkembang satu pembelajaran dengan menggunakan media <i>Virtual Laboratory</i>	0	0	9	16	0	0	36	64
6	Media <i>Virtual Laboratory</i> dapat membuat saya bekerja sendiri dalam belajar	0	0	14	11	0	0	56	44
7	Belajar dengan menggunakan penggunaan media <i>Virtual Laboratory</i> membuat minat saya berkurang dalam mengikuti PBM .	11	13	1	0	44	52	4	0
8	Saya menyukai pembelajaran menggunakan media <i>Virtual Laboratory</i>	0	0	14	11	0	0	56	44
9	Pembelajaran menggunakan media <i>Virtual Laboratory</i> sangat menarik.	0	0	15	10	0	0	60	40
10	Saya dapat mengulang sendiri jika belum paham	0	0	14	11	0	0	56	44
11	Informasi yang saya terima dari media <i>Virtual Laboratory</i>	11	13	1	0	44	52	4	0

	membuat saya sulit me mahami konsep optik geometri								
12	Media <i>Virtual Laboratory</i> merupakan media pemb elajaran yang baru bagi saya	0	0	14	11	0	0	56	44
13	Media <i>Virtual Laboratory</i> meningkatkan kemampuan berfikir saya	0	0	13	12	0	0	52	48
14	Penerapan pengembangan media <i>Virtual Laboratory</i> membuat saya susah bekerja sendiri	12	13	0	0	48	52	0	0
15	Media <i>Virtual Laboratory</i> tidak dapat merangsang daya fikir saya	13	12	0	0	52	48	0	0
16	Penggunaan media <i>Virtual Laboratory</i> dapat meningkatkan hasil belajar saya	0	0	10	15	0	0	40	60
17	Media <i>Virtual Laboratory</i> , media pembelajaran yang lebih efektif	0	0	12	13	0	0	48	52
18	Gambar dan simulasinya sangat membosankan	11	14	0	0	44	56	0	0
<b>Jumlah</b>		<b>79</b>	<b>84</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>316</b>	<b>33</b>	<b>60</b>	<b>54</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>4,38</b>	<b>4,6</b>	<b>8,2</b>	<b>7,5</b>	<b>17,5</b>	<b>18,</b>	<b>33,</b>	<b>30,</b>
			<b>6</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>66</b>	<b>33</b>	<b>44</b>

Sumber: Hasil Pengolahan Data Tahun (2018)

Hasil dari angket respon yang diisi 25 peserta didik setelah mengikuti pembelajaran untuk menguji pengaruh penggunaan media *Virtual Laboratory* terhadap hasil belajar peserta didik pada konsep optik geometri di kelas X-A



Farmasi di SMK Kesehatan Asy-Syifa *School* Banda Aceh. Persentase respon peserta didik terhadap penggunaan media *Virtual Laboratory* dengan kriteria sangat tidak setuju (STS) = 17,55 %, tidak setuju (TS) = 18,66 %, setuju (S) = 33,33 % dan sangat setuju (SS) = 30,44.

Hasil dari respon di atas dapat disimpulkan bahwa penggunaan media *Virtual Laboratory* dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada konsep optik geometri kelas X-A Farmasi bisa dikatakan tertarik untuk diterapkan pada peserta didik kelas X-A Farmasi dengan persentase 63,77 % yang menjawab setuju dan sangat setuju dan 36,21 % yang menjawab tidak setuju dan sangat tidak setuju. Respon belajar peserta didik diberikan pada akhir pertemuan setelah proses pembelajaran selesai. Pengisian angket respon peserta didik bertujuan untuk mengetahui perasaan, minat dan pendapat Peserta didik mengenai penggunaan media *Virtual Laboratory* terhadap hasil belajar Peserta didik.

## **B. Pembahasan Hasil Penelitian**

Penggunaan media *Virtual Laboratory* dalam pembelajaran fisika di kelas X-A Farmasi sebagai kelas eksperimen tidak hanya sekedar pembelajaran biasa tetapi pembelajaran menggunakan aplikasi komputer yang menggunakan konsep-konsep materi yang sedang dipelajari di dunia nyata. Dengan demikian, hasil pengalaman belajar peserta didik menjadi lebih berarti.

Berdasarkan hasil analisis data diperoleh proses pembelajaran dengan penggunaan media *Virtual Laboratory* pada kelas eksperimen, memiliki skor rata-rata *posttest* lebih tinggi sebesar 78,4, dengan skor rata-rata *pretest* sebesar 58,34.

Hal ini menunjukkan bahwa ada pengaruh penggunaan media *Virtual Laboratory* pada pembelajaran konsep optik geometri di kelas X-A Farmasi SMK Kesehatan Asy-Syifa *School* Banda Aceh.

Pengujian hipotesis ini dilakukan menggunakan statistik uji-t, pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dengan derajat kebebasan  $(dk) = (n_1 + n_1 - 2)$ , dan digunakan uji pihak kanan pada *posttest*, dimana kriterianya  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , diperoleh nilai  $t_{(0,95)(48)} = 1,68$ . Aturan untuk menguji adalah tolak  $H_0$  jika  $t_{hitung} > 1,68$  dan terima  $H_0$  dalam bentuk lainnya. Dari perhitungan didapat  $t_{hitung} = 6,82$ , dengan demikian  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak pada taraf kepercayaan 95% hal ini menunjukkan bahwa ada pengaruh penggunaan media *Virtual Laboratory* terhadap hasil belajar peserta didik pada pembelajaran konsep optik geometri di kelas X-A Farmasi SMK Kesehatan Asy-Syifa *School* Banda Aceh.

Proses pembelajaran fisika dengan media *virtual laboratory* mampu menimbulkan kesan bahwa fisika adalah pelajaran yang menyenangkan. Hal ini disebabkan oleh media pembelajaran fisika merupakan media pembelajaran yang menggunakan perangkat komputer. Komputer merupakan perangkat elektronik yang mampu mengolah data dan memberikan informasi dari hasil pengolahan data tersebut dengan bantuan program. Oleh karena itu, guru sebaiknya menggunakan media pembelajaran yang menarik. Salah satunya adalah penggunaan media *Virtual Laboratory*.

Penggunaan media *Virtual Laboratory* mampu merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan peserta didik dalam suasana belajar yang menyenangkan sehingga materi yang disampaikan menjadi lebih jelas dan bisa

dipraktikumkan. Kondisi yang menyenangkan dalam proses pembelajaran fisika tersebut dapat berpengaruh terhadap hasil belajar fisika peserta didik.

Pengaruh terhadap hasil belajar peserta didik tersebut disebabkan oleh optimalnya media pembelajaran *Virtual Laboratory* serta stimulus yang digunakan. Stimulus yang digunakan adalah gambar statis (animasi), variasi warna, dan bunyi atau suara-suara yang direkam ke dalam program sehingga dapat membangkitkan motivasi belajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media *Virtual Laboratory* dalam pembelajaran konsep optik geometri di kelas X-A Farmasi SMK Kesehatan Asy-Syifa School Banda Aceh terbukti berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik.

Respon belajar peserta didik diberikan pada akhir pertemuan setelah proses pembelajaran selesai. Pengisian angket respon peserta didik bertujuan untuk mengetahui perasaan, minat dan pendapat peserta didik mengenai penggunaan media *Virtual Laboratory* terhadap hasil belajar peserta didik. Hasil dari angket respon yang diisi oleh 25 peserta didik, adapun tanggapan peserta didik terhadap penggunaan media *Virtual Laboratory* dalam pembelajaran konsep optik geometri di kelas X-A Farmasi SMK Kesehatan Asy-Syifa School Banda Aceh yaitu: penggunaan media *Virtual Laboratory* dapat menambah motivasi belajar, membuat lebih mudah memahami materi optik geometri, daya nalar dan kemampuan berfikir lebih berkembang, dapat bekerja sendiri dalam belajar, sangat menarik, sebagai media pembelajaran yang baru, dapat meningkatkan kemampuan berfikir, dan media pembelajaran yang lebih efektif.

Berdasarkan hasil dari respon di atas bahwa penggunaan media *Virtual Laboratory* dalam pembelajaran konsep optik geometri di kelas X-A Farmasi tertarik bagi peserta didik dan memberi semangat dalam belajar sehingga berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik. Persentase respon peserta didik terhadap penggunaan media *Virtual Laboratory* dengan kriteria sangat tidak setuju (STS) = 17,55 %, tidak setuju (TS) = 18,66 %, setuju (S) = 33,33 % dan sangat setuju (SS) = 30,44. Secara keseluruhan persentase yang menjawab setuju dan sangat setuju 63,77 % dan yang menjawab tidak setuju dan sangat tidak setuju 36,21 %. Ternyata penggunaan media *Virtual Laboratory* tertarik bagi peserta didik dan cocok di terapkan pada Peserta didik tingkat menengah atas.

Indikator uraian angket respon yang digunakan adalah melihat hasil belajar, daya tarik, memahami konsep, media belajar, daya pikir dan dapat bekerja sendiri pada materi optik geometri yang diajarkan dengan penggunaan media *Virtual Laboratory*. Secara keseluruhan penelitian dengan menggunakan media *Virtual Laboratory* dapat dikatakan berhasil karena kriteria keberhasilan yang ditetapkan dapat terpenuhi yaitu terdapat pengaruh terhadap hasil belajar peserta didik.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan hasil penelitian tentang pengaruh penggunaan media *Virtual Laboratory* terhadap hasil belajar peserta didik pada konsep optik geometri, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Ada pengaruh penggunaan media *Virtual Vaboratory* terhadap hasil belajar siswa pada konsep optik geometri di Kelas X-A Farmasi SMK Kesehatan Asy-Syifa *School* Banda Aceh. Hasil Analisis menunjukkan ada perbedaan antara rata-rata skor *posttest* 78,4, dan rata-rata *pretest* 58,34. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa  $t_{hitung} 6,82 > t_{tabel} 1,68$ , maka  $H_a$  diterima.
2. Penggunaan media *Virtual Laboratory* menarik bagi siswa atau berdampak positif dan memberi semangat dalam belajar sehingga berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Dapat dilihat dari persentase yang menjawab setuju dan sangat setuju adalah 63,77%.

## B. Saran

Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa media *Virtual Laboratory* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pemahaman konsep peserta didik. Berdasarkan kegiatan penelitian yang dilakukan, maka saran yang dapat diberikan adalah:

1. Untuk peneliti yang lain, agar mencoba melakukan penelitian dengan pembelajaran media *Virtual Laboratory* pada mata pembelajaran yang lain.
2. Untuk Guru, agar dapat meningkatkan kemampuannya khususnya di bidang Komputer, agar bisa lebih kreatif dalam menyampaikan pelajaran kepada peserta didik.
3. Untuk peneliti yang lain agar dapat menyempurnakan kelemahan atau kekurangan dalam penggunaan media *Virtual Laboratory* yaitu:
  1. Peserta didik seharusnya melakukan Praktikum di Laboratorium Komputer untuk menjalankan simulasi suatu praktikum.
  2. Kurangnya pengalaman di Laboratorium nyata, sehingga terjadi kebingungan peserta didik dalam merangkai dan mengoperasikan alat di *Virtual Laboratory*.
  3. *Virtual Laboratory* tidak memberikan pengalaman praktikum secara nyata.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anas Sudjono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, (Jakarta: Raja GraVindo Persada, 2008). h. 43.
- Arif S. Sadiman dkk, *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*, (Jakarta: PT Raja Grvindo Persada, 2007), h.7.
- Arikunto, Suharsimi, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, (Jakarta:Rineka Cipta, 2002), h.130.
- Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2011), h.4.
- Bahdin Nur Tanjung dan Ardial, *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah (proposal, skripsi, dan tesis) dan mempersiapkan diri menjadi penulis artikel ilmiah* (Jakarta : Kencana, 2010), h.5.
- Burhan Nurgiantoro, *Dasar-Dasar Pengembangan Kurikulum Sekolah*, (Yogyakarta: BPF, 1988), hlm. 42.
- Cambridge Advanced Learner's Dictionary, Cambridge University Press, Singapore: 2008, h.799.
- Cengiz Tuysuz, *The Effect Of The Virtual Laboratory on Students Achievement and Attitude in Chemistry*. International Online Journal of Educational Sciences, 2 Januari 2010, h.48. diakses tanggal 25 Agustus 2017.
- David Halliday, dkk, *Fisika Dasar*, terj. Tim Pengajar Fisika ITB, (Jakarta: Erlangga, 2010), jil. 2, h. 407.
- Fityan, *Pembelajaran Berbasis Komputer*, diakses tanggal 25 Agustus 2017. <http://blog.uin-malang.ac.id/fityanku/pembelajaran-berbasis-komputer>.
- Gunawan, *Pengembangan Model Laboratorium Virtual Berorientasi Pada Kemampuan Pemecahan Masalah Bagi Calon Guru Fisika*, *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*. Volume 5 No 2, ISSN: 2085-6158, (2015), hal. 42.
- Husaini Usman dan Purnomo Setiady Akbar, *Pengantar Statistika*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2008), h.71.

- Manurung, R. S., & Rustaman “Hands and Minds Activity” Pembelajaran Fisika Kuantum untuk Calon Guru. *Jurnal Putri Sarini*, No. 490-580-1-SM, Vol. 1, h. 3.
- M. Lawenda, dkk, *Generalization Aspects In The Virtual Laboratory System*, diakses: tanggal 10 Oktober 2017.
- Muhibbin Syah, *Psikologi Pendidikan: Dengan Pendekatan Baru*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2010), h.123.
- Mulyasa, *Implementasi Kurikulum*, (Bandung: PT Remaja Rosda Karya, 2005), h.130
- Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, (Bandung: Rosdakarya, 1990), hal. 22.
- Oemar Hamalik, *Media Pendidikan cet.ke-4*, (Bandung : Alumni, 2009), hal. 28.
- Pavol Federl and Przemyslaw Prusinkiewicz, “*Virtual Laboratory: an Interactive Software Environment for Computer Graphics*”. Tersedia Online: <http://pages.cpsc.ucalgary.ca/federl/Publications/VLAB-CG199/main98.pdf>. 10 Oktober 2017.
- Paul A. Tipler, *Fisika*, terj. Bambang Soegijono, (Jakarta: Erlangga, 2001), h. 444.
- Purwanti Widhy, *Perangkat dan Media Pembelajaran IPA Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran di Era Baru*, diakses: Depok pada Tanggal 25 November 2017.
- Raymond A Serway dan John W Jewett, *Fisika untuk Sains dan Teknik*, terj. Chriswan Sungkono, (Jakarta: Erlangga, 2010) , jil. 3, h. 26.
- Rusdin Pohan, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Banda Aceh: Ar-Rijal Institute, 2007), hal. 16.
- Sami Sahin, *Computer Simulation In Science Education: Implication for distace education*. Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE Juli ISSN 1302-6488, Volume: 7 Number 4 Article: 12, h.133. Tersedia Online [https://tojde.anadolu.edu.tr/tojde24/pdf/artikel\\_12.pdf](https://tojde.anadolu.edu.tr/tojde24/pdf/artikel_12.pdf)
- Sardiman, *Interaksi & Motivasi Belajar Mengajar*, (Jakarrta: Raja Grafindo Persada, 2006), hal. 21.
- Slameto, *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2003), hal.2.
- Suharsimi Arikunto, *Manajemen Penelitian*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2005), h.207.



Sudjana, *Metoda Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2009), h. 231.

Sutrisno. Kreatif Mengembangkan Aktivitas Pembelajaran Berbasis TIK. *Jurnal Widya Istiani, Asrial, M. Haris Effendi Hsb*, A1C110018, h. 2.

Supiyanto, *Fisika untuk SMA/MA Kelas XII*, (Jakarta: Phibeta, 2008), h. 67.

Yudi Munadi, *Media Pembelajaran: Sebuah Pendekatan Baru*, (Ciputat: Gaung Persad Press, 2008), h.6.

## SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Nomor: B- 1198 /Un.08/FTK/KP.07.6/12/2017

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 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, 21 Desember 2016.

## MEMUTUSKAN:

- Menetapkan :  
PERTAMA : Mencabut Surat Keputusan Dekan FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Nomor : Un.08/FTK/KP.07.6/980/2017.  
KEDUA : Menunjuk Saudara:
- Samsul Bahri, M. Pd sebagai Pembimbing Pertama
  - Sabaruddin, M. Pd sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi :  
Nama : **Jasmadi**  
NIM : 251121354  
Prodi : PFS  
Judul Skripsi : Penggunaan Media Virtual Laboratory Dalam Pembelajaran Konsep Optik Geometri di SMK Kesehatan Asy-Syifa Banda Aceh.
- 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 di perbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh  
Pada Tanggal : 29 Desember 2017.

An. Rektor

Dekan



Tembusan :

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



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH**  
**FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**  
 Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh  
 Telp: (0651) 7551423 - Fax. (0651) 7553020 Situs : [www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id](http://www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id)

Nomor : B- 147 /Un.08/TU-FTK/ TL.00/01/2018

05 Januari 2018

Tempat : -

Tujuan : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data  
 Menyusun Skripsi

Kepada Yth.

Di -  
 Tempat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

N a m a	: Jasmadi
N I M	: 251 121 354
Prodi / Jurusan	: Pendidikan Fisika
Semester	: XIII
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
A l a m a t	: Jl. Tgk. Gle Iniem Komp. Yayasan al-Aziz Ds. Tungkob, Kec. Darussalam

Untuk mengumpulkan data pada:

**SMK Kesehatan Asy-Syifa School Banda Aceh**

Dalam rangka menyusun Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

**Penggunaan Media Virtual Laboratory Dalam Pembelajaran Konsep Optik Geometri di SMK Kesehatan Asy-Syifa School Banda Aceh**

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.



An. Dekan,  
 Kepala Bagian Tata Usaha,

M. Said Farzah Ali

Kode 4181

BAG.UMUM BAG.UMUM



## 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, 15 Januari 2018

Nomor : 214 /C.1/ 5 /2018  
Sifat : Biasa  
Lampiran : -  
Hal : Izin Pengambilan Data

Yang Terhormat,  
Kepala Bagian Tata Usaha  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry  
Banda Aceh

di

Tempat

Sehubungan dengan surat Kepala Bagian Tata Usaha Nomor: B-147/Un.08/TU-FTK/TL.00/01/2018 tanggal 05 Januari 2018 Perihal mohon izin untuk mengumpul data menyusun skripsi dengan judul **"Penggunaan Media Virtual Laboratory Dalam Pembelajaran Konsep Optik Geometri di SMK Kesehatan Asy-Syifa School Banda Aceh"** atas nama Jasmadi (NIM :251 121 354), maka untuk maksud tersebut kami sampaikan beberapa hal berikut :

1. Pada prinsipnya kami dapat menyetujui yang bersangkutan untuk melakukan penelitian pada sekolah Saudara.
2. Mengingat kegiatan ini akan melibatkan para Siswa, diharapkan agar dalam pelaksanaannya tidak mengganggu proses belajar mengajar;
3. Demi kelancaran kegiatan tersebut, hendaknya berkoordinasi terlebih dahulu dengan Kepala Sekolah yang bersangkutan.

Demikian kami sampaikan, atas kerjasamanya kami haturkan terima kasih.



KEPALA BIDANG PEMBINAAN SMK

**TEUKU MIFTAHUDDIN, S.PD, M.PD**  
PEMBINA TK I  
NIP. 19651019 198901 1 001

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh





**PEMERINTAH ACEH  
DINAS PENDIDIKAN  
SMK KESEHATAN ASSYIFA SCHOOL**

Jalan Mr.Dr. H. T. Moh. Hasan No. 110, Batoh, Banda Aceh  
E-mail: smkkeshatanassyifa@gmail.com



Kode Pos: 23241

**SURAT KETERANGAN**  
Nomor :012/II/SMK-KES/2018

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Drs. Cut Surianti.,Apt  
Nip : -  
Jabatan : Kepala Sekolah

Menerangkan bahwa mahasiswa Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam, yang tersebut dibawah ini :

Nama : Jasmadi  
NIM : 251 121 354  
Program Studi : Pendidikan Fisika

Telah selesai melaksanakan praktek kerja/penelitian pada SMK Kesehatan Assyifa School Banda Aceh dengan judul "Penggunaan Media Virtual Laboratory dalam Pembelajaran Konsep Optik Geometri di SMK Kesehatan Assyifa School Banda Aceh".

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk diketahui dan dipergunakan seperlunya.

Banda Aceh, 05 Februari 2018

Kepala Sekolah,  
  
Dra. Cut Surianti.,Apt.



## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Kelas/Semester	: X/2
Materi Pembelajaran	: Optik Geometris
Sub Bab Materi	: Pembiasan Cahaya
Alokasi Waktu	: $2 \times 45$ menit
Jumlah Pertemuan	: 2 kali

### Kompetensi Inti

1. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
2. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

### Kompetensi Dasar:

- 3.9. Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pencerminan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa
- 4.9. Menyajikan ide/rancangan sebuah alat optik dengan menerapkan prinsip pemantulan dan pembiasan pada cermin dan lensa

### Indikator

- 3.9.1. Menyelidiki pembiasan cahaya dan hubungannya dengan, prisma dan lensa

3.9.2. Menggunakan persamaan tentang optika geometris untuk menyelesaikan masalah peralatan optik

4.9.1. Melakukan praktikum pembiasan cahaya menggunakan simulasi phet

### **Tujuan Pembelajaran:**

Pertemuan pertama

Melalui diskusi dan kerja kelompok, peserta didik diharapkan dapat:

1. Menyelidiki pembiasan cahaya dan hubungannya dengan prisma dan lensa

Pertemuan kedua

Melalui diskusi dan kerja kelompok, peserta didik diharapkan dapat:

1. Menggunakan persamaan tentang optika geometris untuk menyelesaikan masalah peralatan optik

Melalui diskusi dan praktikum, peserta didik diharapkan dapat:

1. Menggunakan dan menjalankan aplikasi simulasi phet

### **A. Karakteristik siswa yang diharapkan**

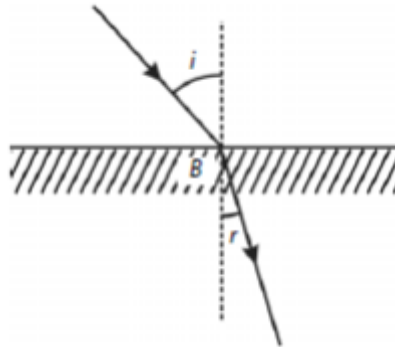
1. Disiplin (*discipline*)
2. Rasa hormat dan perhatian (*respect*)
3. Tekun (*diligence*)
4. Ketelitian (*carefulness*)

### **B. Materi Pembelajaran:**

#### **a. Pembiasan cahaya**

Pembiasan cahaya merupakan peristiwa pembelokan cahaya ketika cahaya mengenai bidang batas antara dua medium berbeda. Ada dua hukum tentang pembiasan cahaya dikenal dengan hukum Snellius, yaitu: “Hukum I Snellius berbunyi: *sinar datang, sinar bias, dan garis normal terletak pada satu bidang datar*”. “Hukum II Snellius berbunyi: *jika sinar datang dari medium kurang rapat*

ke medium lebih rapat (misalnya, dari udara ke air atau udara ke kaca), sinar dibelokkan mendekati garis normal, jika sinar datang dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat (misalnya, dari air ke udara), sinar dibelokkan menjauhi garis normal”.



Gambar 1. Sinar datang dari medium kurang rapat (udara) ke medium lebih rapat (air) dibiaskan mendekati garis normal.

#### 8. Indeks bias mutlak

Indeks bias mutlak didefinisikan sebagai suatu ukuran kemampuan medium tersebut untuk membelokkan cahaya. Secara matematis indeks bias mutlak dirumuskan:

$$n = \frac{\sin i}{\sin r}$$

#### 9. Indeks bias relatif

Secara umum, untuk dua medium (medium 1 dan medium 2), Persamaan Snellius:

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r$$

atau

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_1}{n_2} = n_{12}$$

Keterangan:

$$n_1 = \text{indeks bias mutlak medium 1}$$



$n_2$  = indeks bias mutlak medium 2

$i$  = sudut datang dalam medium 1

$r$  = sudut bias dalam medium 2

$n_{12}$  = indeks bias medium 2 relatif terhadap medium 1

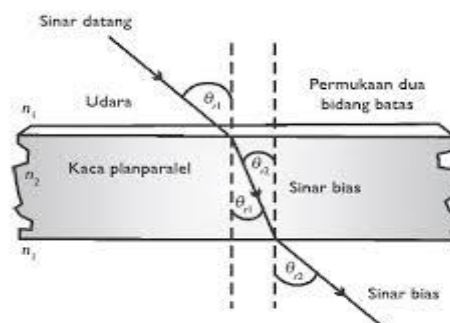
#### 10. Pemantulan sempurna

Pemantulan sempurna akan terjadi apabila sudut datang sinar ( $i$ ) lebih besar dibandingkan sudut kritis/sudut batas ( $ik$ ). Sudut kritis atau sudut batas antara dua medium adalah sudut datang dari medium lebih rapat menuju medium kurang rapat yang menghasilkan sudut bias  $90^\circ$ , sehingga dapat dirumuskan:

$$\sin ik = \frac{n_2}{n_1}$$

#### 11. Pembiasan pada kaca planparalel

Apabila seberkas cahaya menuju kaca plan paralel, arah sinar datang akan sejajar dengan arah sinar bias, tetapi mengalami pergeseran sinar sejauh  $t$ . Pembiasan pada kaca planparalel seperti terlihat pada gambar.



Gambar 2. Pembiasan pada kaca plan paralel

Besar pergeseran sinar ( $d$ ) dirumuskan:

$$d = \frac{t (\sin(i-r))}{\cos r}$$

Keterangan:

$d$  = pergeseran sinar

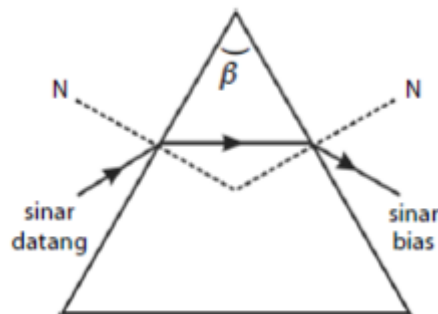
$t$  = tebal kaca

$i$  = sudut datang

$r$  = sudut bias

## 12. Pembiasan cahaya pada prisma

Cahaya yang merambat melalui prisma akan mengalami dua kali pembiasan, yaitu saat memasuki dan meninggalkan prisma. Apabila sinar datang dan sinar yang keluar dari prisma diperpanjang, maka keduanya akan membentuk sudut tertentu yang disebut deviasi. Pembiasan cahaya pada prisma seperti terlihat pada gambar.



Gambar 3. Pembiasan pada Prisma

Sudut deviasi akibat pembiasan pada prisma terbentuk oleh perpanjangan sinar datang dan sinar keluar pada prisma. Secara matematis ditulis:

$$D = i_1 + r_2 - \beta$$

Keterangan:

$D$  = sudut deviasi

$i_1$  = sudut datang pada permukaan pertama

$r_2$  = sudut bias pada permukaan kedua

### 13. Pembiasan cahaya pada bidang lengkung

Pembentukan sebuah bayangan oleh pembiasan pada sebuah permukaan melengkung yang memisahkan dua medium dengan indeks bias  $n_1$  dan  $n_2$ . Persamaan yang menghubungkan jarak bayangan ke jarak objek, jari-jari kelengkungan, dan indeks bias dapat diturunkan dengan menerapkan hukum Snellius, seperti terlihat pada Persamaan 2, sehingga didapatkan Persamaan.

$$\frac{n_1}{s} + \frac{n_2}{s'} = \frac{n_2 - n_1}{R}$$

Perbesaran bayangan akibat pembiasan pada bidang lengkung adalah perbandingan antara jarak bayangan dan jarak benda, secara matematis dirumuskan:

$$M = \frac{n_1 s'}{n_2 s}$$

Keterangan:

$s$  = jarak benda terhadap permukaan lengkung sferik

$s'$  = jarak bayangan terhadap permukaan lengkung sferik

$R$  = jari-jari kelengkungan

$R$  bernilai positif jika sinar datang mengenai permukaan yang cembung dan bernilai negatif jika sinar datang mengenai permukaan cekung.

### 14. Pembiasan cahaya pada lensa tipis

Lensa adalah objek tembus pandang dengan dua permukaan pembias yang memiliki sumbu utama berhimpit, sedangkan lensa tipis adalah lensa yang ketebalan dapat diabaikan terhadap diameter kelengkungan lensa, sehingga sinar-sinar sejajar sumbu utama tepat difokuskan ke suatu titik, yaitu titik fokus. Persamaan umum lensa tipis dirumuskan:

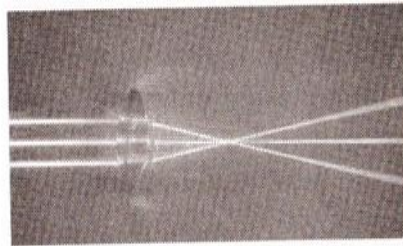
$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1\right) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1\right) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

Lensa tipis digolongkan menjadi dua, yaitu sebagai berikut:

#### 1. Lensa cembung

Lensa cembung adalah lensa yang permukaan lengkungnya menghadap keluar. Lensa cembung bersifat mengumpulkan sinar (konvergen), yaitu sinar sejajar sumbu utama lensa dibiaskan menuju titik fokus lensa.

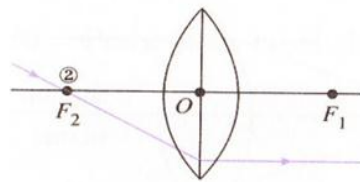


Gambar 4. Foto pembiasan sinar-sinar sejajar pada lensa cembung.

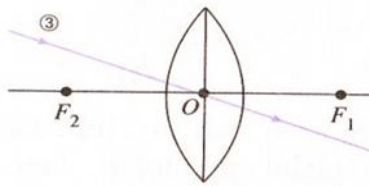
Pada lensa cembung terdapat tiga sinar istimewa sebagai berikut:

- 4) Sinar datang sejajar sumbu utama lensa dibiaskan melalui titik fokus akti  $F_1$ . Sinar datang melalui titik fokus positif  $F_2$  dibiaskan sejajar dengan sumbu utama.
- 5) Sinar datang melalui titik pusat lensa  $O$  diteruskan tanpa dibiaskan.

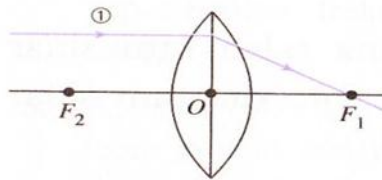
Lukisan sinar-sinar istimewa pada lensa cembung dapat dilihat pada gambar.



(1)



(2)



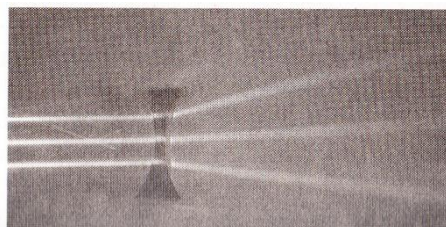
(3)

Gambar 4. Sinar-sinar istimewa pada lensa cembung

## 2. Lensa cekung

Lensa Cekung disebut juga lensa negatif atau divergen. Sifat sifat lensa cekung yaitu menyebarkan sinar dan jari-jari total fokus bernilai negatif.

Lensa cekung disebut juga lensa divergen (menyebar) seperti terlihat pada gambar.



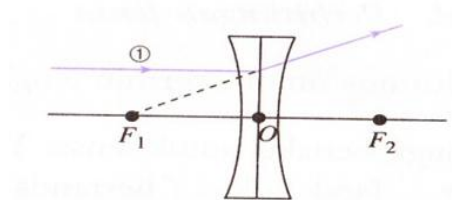
Gambar 5. Foto pembiasan sinar-sinar sejajar pada lensa cekung.

Sinar-sinar istimewa pada lensa cekung adalah sebagai berikut:

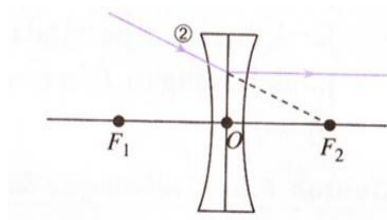
- 4) Sinar datang sejajar sumbu utama akan dibiaskan seolah-olah dari titik fokus aktif  $F_1$ .

- 5) Sinar datang yang seolah-olah menuju titik fokus pasif  $F_2$  akan dibiaskan sejajar sumbu utama.
- 6) Sinar datang yang menuju pusat optik lensa  $O$  akan diteruskan tanpa pembiasan.

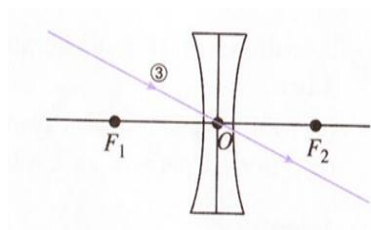
Lukisan sinar-sinar istimewa pada lensa cekung dapat dilihat pada gambar.



(1)



(2)



(3)

Gambar 5. Sinar-sinar istimewa pada lensa cekung

Bayangan yang terbentuk jika benda berada di depan lensa cekung adalah maya, tegak, dan diperkecil.

f) Kekuatan lensa

Kekuatan lensa didefinisikan sebagai harga kebalikan dari jarak fokus lensa tersebut. Kekuatan lensa secara matematis dirumuskan:

$$P = \frac{1}{f}$$

g) Lensa gabungan

Lensa gabungan adalah dua atau lebih lensa yang digabung menjadi satu.

Jarak fokus lensa gabungan secara matematis dirumuskan:

$$\frac{1}{f_{gab}} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3} + \dots$$

Jika  $f_{gab}$  bernilai positif berarti menghasilkan lensa cembung dan jika bernilai negatif berarti menghasilkan lensa cekung, sedangkan besar kekuatan lensa gabungan dirumuskan:

$$P_{gab} = P_1 + P_2 + P_3 + \dots$$

h) Perjanjian tanda pada lensa

Dalam penggunaan persamaan lensa, harus mengikuti perjanjian tanda sebagai berikut:

$s(+)$  = benda di depan lensa (nyata)

$s(-)$  = benda di belakang lensa (maya)

$s'(+)$  = bayangan di belakang lensa (nyata)

$s'(-)$  = bayangan di depan lensa (maya)

$R, f(+)$  = lensa cembung

$R, f(-)$  = lensa cekung

$R(\infty)$  = lensa datar

### C. Metode Pembelajaran:

1. Praktikum
2. Diskusi
3. Kerja kelompok

**D. Kegiatan Pembelajaran:****Pertemuan 1**

## 1. Pendahuluan

<b>Kegiatan</b>	<b>Guru</b>	<b>Siswa</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
<b>Pembukaan</b>	Mengucapkan salam dan mengabsen siswa	Menjawab salam	3 menit
	Membagikan soal <i>pretest</i> kepada siswa	Mengerjakan soal <i>pretest</i>	10 menit
<b>Motivasi dan apersepsi</b>	Memperlihatkan gambar pembiasan cahaya kemudian bertanya kepada siswa “tahukah kalian apa maksud gambar ini? pernahkah kalian melihat peristiwa ini dalam kehidupan sehari-hari?”	Melihat gambar dan menjawab pertanyaan	3 menit
<b>Tujuan pembelajaran</b>	Menyampaikan tujuan pembelajaran	Menyimak guru	2 menit
	Memberikan penjelasan mengenai kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan subbab (paket halaman 218): - Definisi pembiasan cahaya - Hukum pembiasan cahaya - Lensa cembung dan	Mendengarkan guru	



	cekung		
--	--------	--	--

## 2. Kegiatan Inti

Kegiatan	Guru	Siswa	Alokasi Waktu
	Bertanya tentang pengertian pembiasan dan bunyi hukum tentang pembiasan. Menjelaskan pengertian pembiasan dan menyebutkan bunyi hukum tentang pembiasan, contoh pembiasan dalam kehidupan sehari-hari.	Menyimak dan menjawab pertanyaan	5 menit
	Membagi siswa menjadi 6 kelompok yang terdiri dari 4-5 orang	Duduk sesuai kelompok	5 menit
<b>Eksplorasi</b>	Mengarahkan siswa melakukan praktikum menggunakan <i>laboratorium virtual</i> tentang pembiasan cahaya	Memperhatikan guru	40 menit
	Membagikan LKS kepada setiap kelompok	Menerima LKS	
	Guru sebagai fasilitator: Membimbing siswa melakukan praktikum dan mengerjakan LKS	Melakukan praktikum dan mengerjakan LKS	
	Guru sebagai organisator:	Menanyakan hal-hal yang kurang	

	Mengkondisikan kelas dengan cara berkeliling ke setiap kelompok	dimengerti dalam pengerjaan LKS	
<b>Elaborasi</b>	Menunjuk perwakilan setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi	Mempresentasikan hasil diskusi kelompok	10 menit
	Menanggapi hasil diskusi	Menyimak tanggapan guru	
<b>Konfirmasi</b>	Meluruskan kesalahpahaman dan memberikan penguatan terhadap materi	Memperhatikan penjelasan guru	7 menit

### 3. Penutup

<b>Guru</b>	<b>Siswa</b>	<b>Alokasi waktu</b>
Meminta salah seorang siswa memberikan kesimpulan	Menyimak dan mendengarkan guru	5 menit
Mengevaluasi kegiatan belajar	Mendengarkan guru	
Mengakhiri pembelajaran dengan salam	Menjawab salam	

## Pertemuan 2

### 1. Pendahuluan

Kegiatan	Guru	Siswa	Alokasi Waktu
<b>Pembukaan</b>	Mengucapkan salam dan mengabsen siswa	Menjawab salam	3 menit
<b>Motivasi dan apersepsi</b>	Memperlihatkan gambar lensa dan prisma bertanya kepada siswa “tahukah kalian benda apa ini? Bagaimana pembentukan bayangan pada lensa?	Melihat gambar dan menjawab pertanyaan	3 menit
<b>Memberikan tujuan pembelajaran</b>	Menyebutkan tujuan pembelajaran	Menyimak guru	2 menit
	Memberikan penjelasan mengenai kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan	Mendengarkan guru	

### 2. Kegiatan Inti

Kegiatan	Guru	Siswa	Alokasi Waktu
<b>Eksplorasi</b>	Bertanya tentang pengertian . Menjelaskan pengertian lensa dan prisma.	Menyimak dan menjawab pertanyaan	5 menit
	Membagi siswa menjadi 6 kelompok yang terdiri dari 4-5 orang	Duduk sesuai kelompok	5 menit

	Mengarahkan siswa melakukan praktikum menggunakan <i>laboratorium virtual</i> tentang lensa dan prisma	Memperhatikan guru	40 menit
	Membagikan LKS kepada setiap kelompok	Menerima LKS	
	Guru sebagai fasilitator: Membimbing siswa melakukan praktikum dan mengerjakan LKS	Melakukan praktikum dan mengerjakan LKS	
	Guru sebagai organisator: Mengkondisikan kelas dengan cara berkeliling ke setiap kelompok	Menanyakan hal-hal yang kurang dimengerti dalam pengerjaan LKS	
<b>Elaborasi</b>	Menunjuk perwakilan setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi	Mepresentasikan hasil diskusi kelompok	10 menit
	Menanggapi hasil diskusi	Menyimak tanggapan guru	
<b>Konfirmasi</b>	Meluruskan kesalahpahaman dan memberikan penguatan terhadap materi	Memperhatikan penjelasan guru	7 menit

## 2. Penutup

<b>Guru</b>	<b>Siswa</b>	<b>Alokasi waktu</b>
Membagikan soal <i>posttest</i> kepada siswa	Mengerjakan soal <i>posttest</i>	10 menit
Meminta salah seorang siswa memberikan kesimpulan	Menyimak dan mendengarkan guru	5 menit
Mengevaluasi kegiatan belajar	Mendengarkan guru	
Mengakhiri pembelajaran dengan salam	Mengucapkan salam	

**E. Pendekatan**

1. Pendekatan : *Scientific*
2. Metode : Ceramah, demonstrasi, diskusi dan eksperimen
3. Model : *Discovery Learning*

**F. Sumber Belajar/Bahan Ajar/Alat**

- Buku teks Fisika SMA/MA kelas X, Bab 5.
- Komputer/Laptop
- Aplikasi simulasi Phet

**G. Penilaian**

1. Teknik penilaian : Tanya jawab
2. Bentuk penilaian : Soal Uraian

Mengetahui,  
Guru Mata Pelajaran Fisika,

Banda Aceh, Januari 2018  
Peneliti,

**Syukriadi, S.Pd.I**  
Nip.

**Jasmadi**  
Nim. 251121354

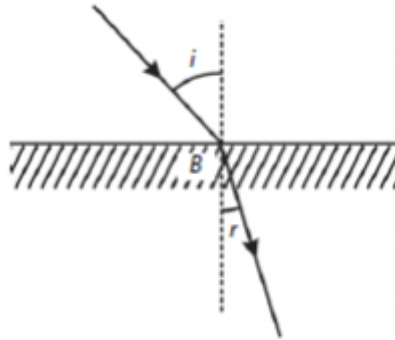
**LKPD**  
**(LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK PRAKTIKUM VIRTUAL)**  
**Pembiasan Cahaya**

**A. Tujuan:**

1. Mengamati pembiasan cahaya pada dua medium yang berbeda untuk membuktikan hukum I Snellius dan hukum II Snellius tentang pembiasan.
2. Untuk mengetahui hubungan antara sudut datang  $i$  dan sudut bias  $r$ .

**B. Dasar Teori**

Pembiasan cahaya merupakan peristiwa pembelokan cahaya ketika cahaya mengenai bidang batas antara dua medium berbeda. Ada dua hukum tentang pembiasan cahaya dikenal dengan hukum Snellius, yaitu: “Hukum I Snellius berbunyi: *sinar datang, sinar bias, dan garis normal terletak pada satu bidang datar*”. “Hukum II Snellius berbunyi: *jika sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat (misalnya, dari udara ke air atau udara ke kaca), sinar dibelokkan mendekati garis normal, jika sinar datang dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat (misalnya, dari air ke udara), sinar dibelokkan menjauhi garis normal*”.



Gambar 2.1 Sinar datang dari medium kurang rapat (udara) ke medium lebih rapat (air) dibiaskan mendekati garis normal.

Indeks bias mutlak

Indeks bias mutlak didefinisikan sebagai suatu ukuran kemampuan medium tersebut untuk membelokkan cahaya. Dibawah ini merupakan beberapa indeks bias medium.

Medium	Indeks bias
Vakum (hampa)	1,0000
Udara ( 1 atm, 20 <sup>0</sup> C)	1,0003
Air	1,33
Etil alcohol	1,36
Kaca kerona	1,52
Garam dapur	1,53
Intan	2,42

Secara matematis indeks bias mutlak dirumuskan:

$$n = \frac{\sin i}{\sin r}$$

Indeks bias relatif

Secara umum, untuk dua medium (medium 1 dan medium 2), Persamaan Snellius:

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \quad \text{atau} \quad \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = n_{12}$$

Keterangan:

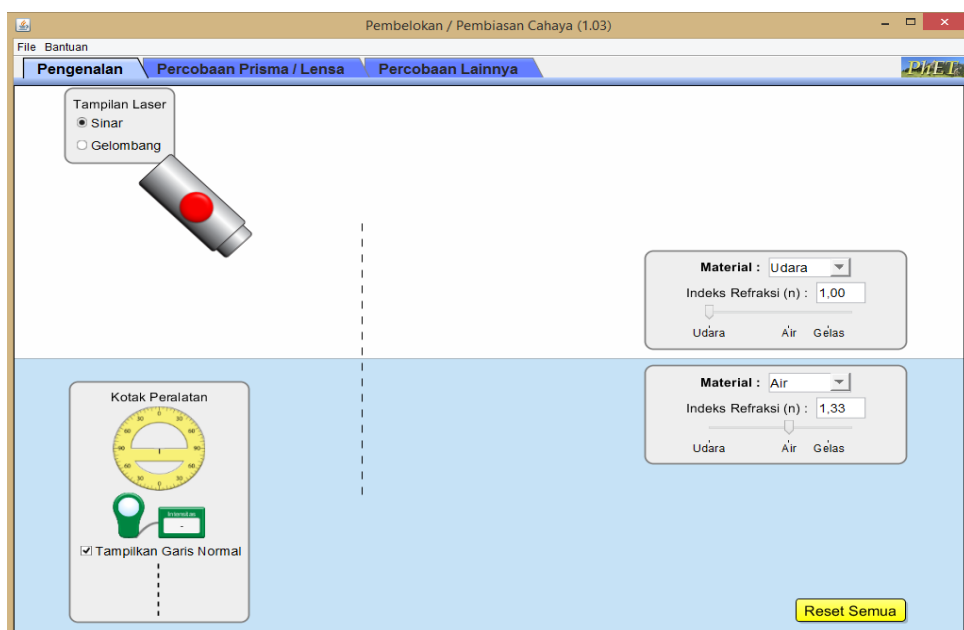
- $n_1$  = indeks bias mutlak medium 1
- $n_2$  = indeks bias mutlak medium 2
- $i$  = sudut datang dalam medium 1
- $r$  = sudut bias dalam medium 2
- $n_{12}$  = indeks bias medium 2 relatif terhadap medium 1

### C. Alat dan Bahan:

1. Laptop/PC
2. Laboratorium *Virtual* menggunakan software *Java Script (Phet Simulation)*.

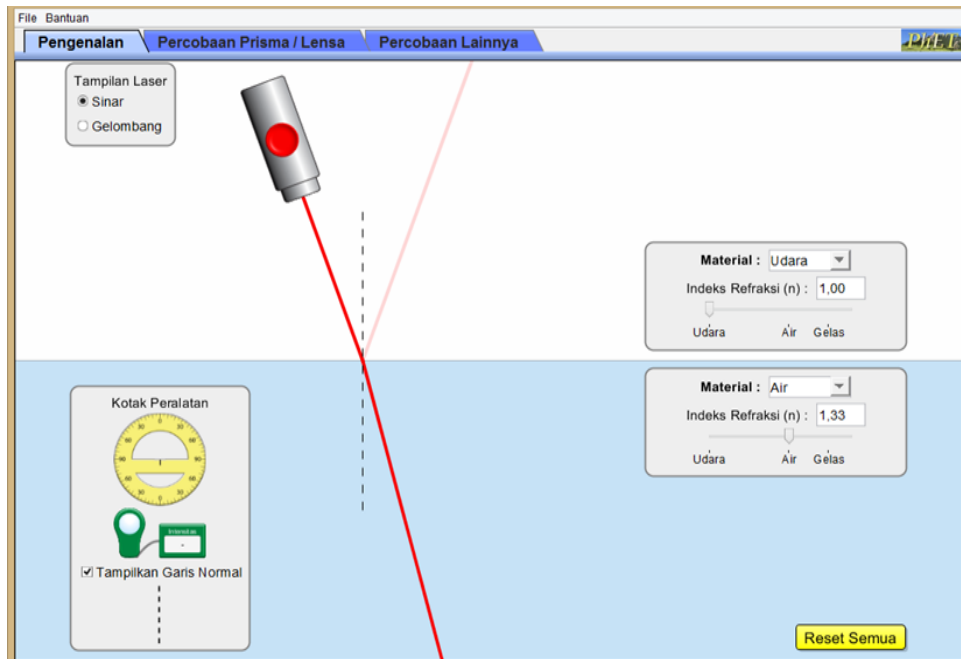
### D. Langkah-langkah Percobaan:

1. Hidupkan laptop/PC, kemudian klik Aplikasi Virtual Lab (bending-light\_in). Kemudian akan muncul gambar seperti di bawah ini

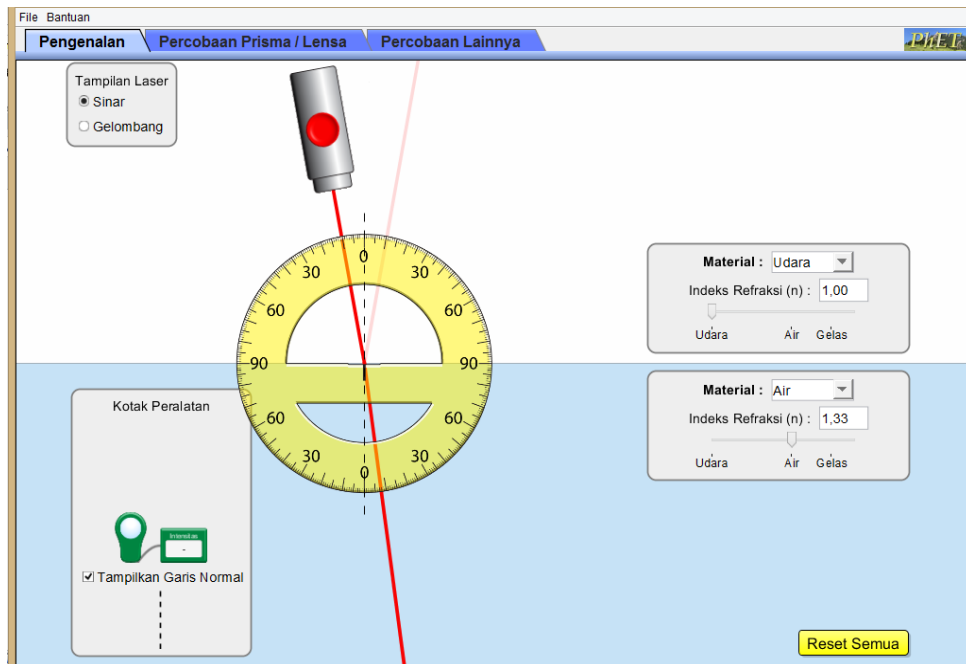




2. Rangkaikan alat-alat percobaan yang terdapat dalam *virtual laboratory* seperti gambar dibawah ini!



3. Dengan menggunakan kursor Pilih material pada kotak material klik material sesuai yang anda inginkan, klik garis normal pada kotak peralatan dan klik tombol merah untuk menghidupkan laser seperti pada gambar diatas.
4. Klik busur pada kotak peralatan geser ke hadapan sinar laser, letakkan seperti pada gambar di bawah ini.



5. Geser sinar laser membentuk sudut datang  $10^0$ . Kemudian klik tampilkan protektor dan tampilkan garis normal untuk mengukur sudut datang dan sudut biasnya seperti pada gambar di atas.
6. Catat hasil  $i$  dan  $r$  kedalam tabel pengamatan.
7. Ulangi langka 3, 4, 5, dan 6 di atas membentuk sudut datang  $20^0$ ,  $30^0$ .  
Kemudian catat hasilnya pengamatanmu pada tabel berikut.

No	Sudut datang ( $i$ )	Sudut bias ( $r$ )	$\sin i$	$\sin r$	$\frac{\sin i}{\sin r}$
1	$10^0$				
2	$20^0$				
3	$30^0$				

**Setelah selesai melakukan percobaan, jawablah pertanyaan-pertanyaan dibawah ini:**

1. Apakah sudut bias tergantung pada sudut datang?
2. Apakah apakah material bahan atau medium mempengaruhi sudut bias?

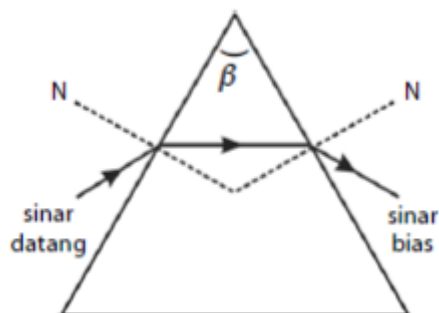
**LKPD**  
**(LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK PRAKTIKUM VIRTUAL)**  
**Pembiasan Cahaya (Prisma)**

**A. Tujuan:**

1. Menjelaskan peristiwa terjadinya pembiasan cahaya
2. Menjelaskan hukum pembiasan
3. Menentukan sudut pembias dan sudut deviasi.

**B. Dasar Teori**

Prisma adalah benda bening yang terbuat dari gelas/kaca yang dibatasi oleh tiga bidang sisi datar sehingga berpotongan menurut garis sejajar dan membentuk sudut tertentu. Cahaya yang merambat melalui prisma akan mengalami dua kali pembiasan, yaitu saat memasuki dan meninggalkan prisma. Apabila sinar datang dan sinar yang keluar dari prisma diperpanjang, maka keduanya akan membentuk sudut tertentu yang disebut deviasi. Pembiasan cahaya pada prisma seperti terlihat pada gambar.



Gambar 2.3 Pembiasan pada Prisma

Sudut deviasi akibat pembiasan pada prisma terbentuk oleh perpanjangan sinar datang dan sinar keluar pada prisma. Secara matematis ditulis seperti:

$$D = i_1 + r_2 - \beta$$

Keterangan:

D = sudut deviasi

$i_1$  = sudut datang pada permukaan pertama

$r_2$  = sudut bias pada permukaan kedua

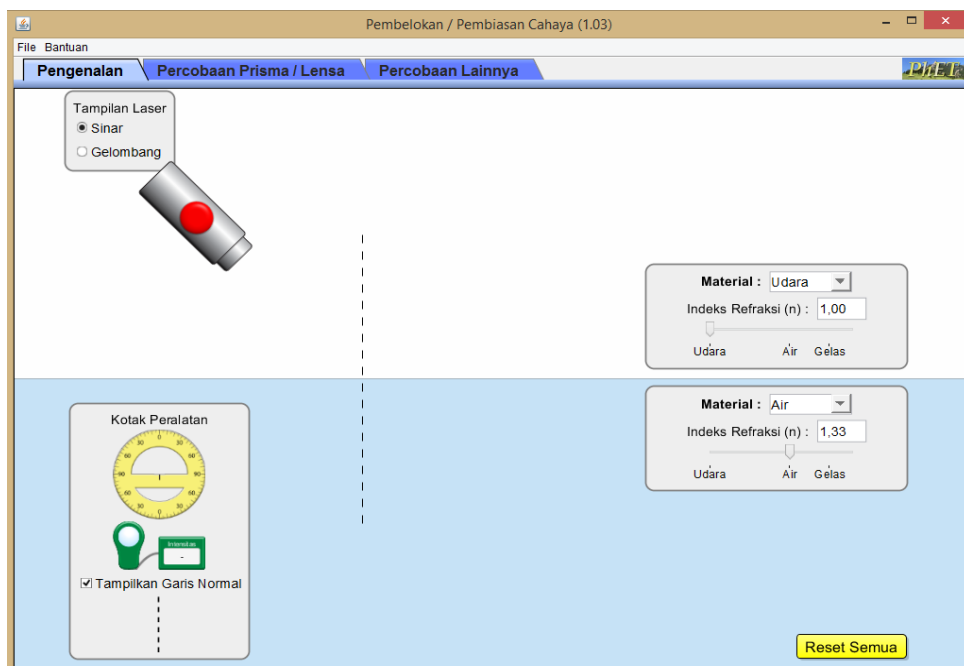
### C. Alat dan Bahan:

3. Laptop/PC

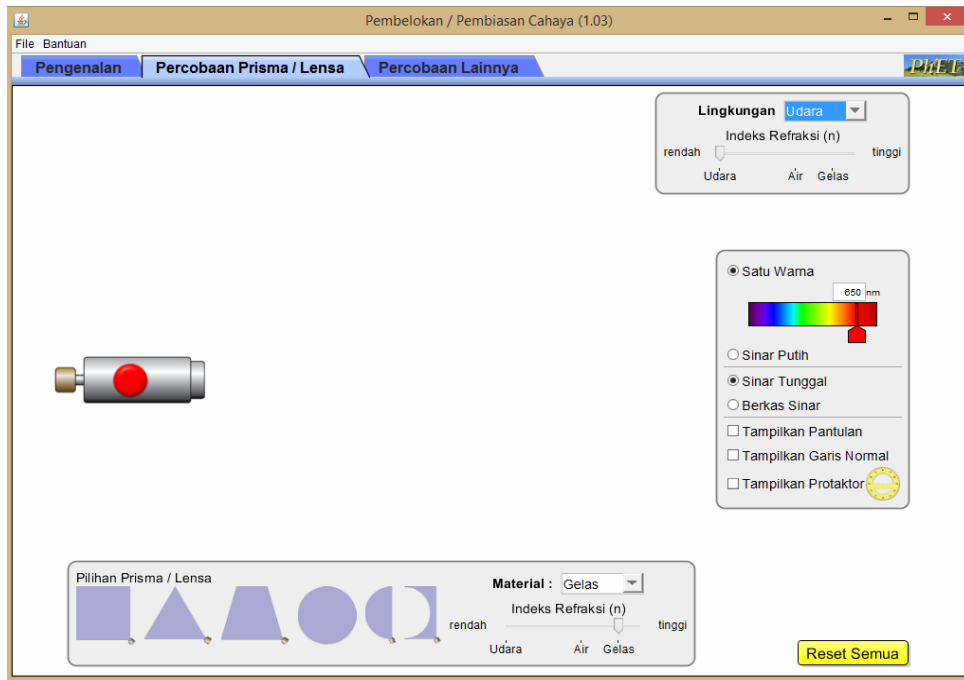
4. Laboratorium *Virtual* menggunakan software *Java Script (Phet Simulation)*.

### D. Langkah-langkah Percobaan:

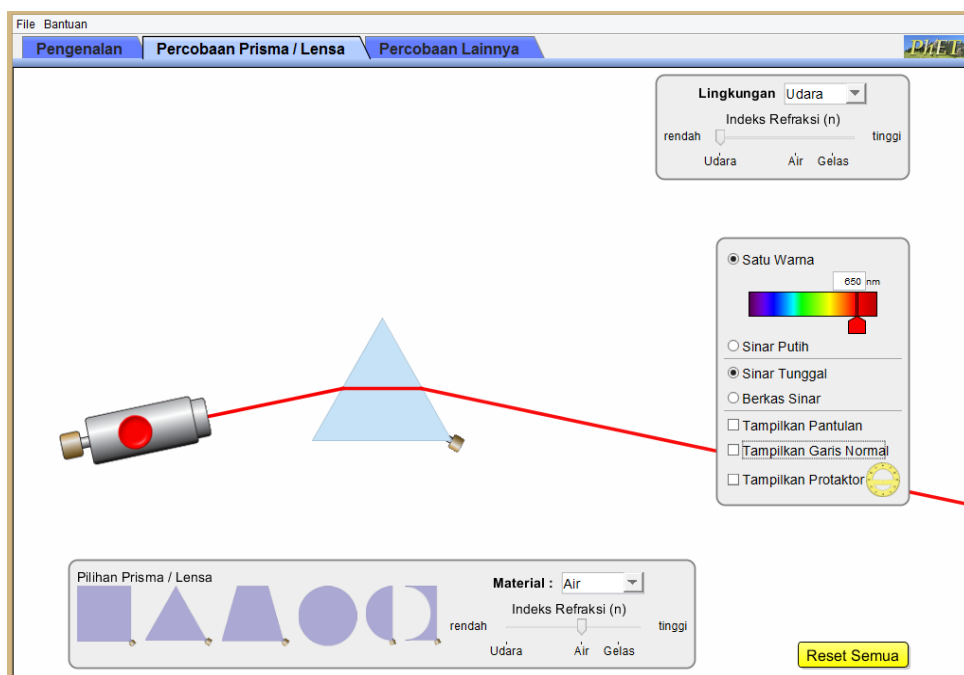
1. Hidupkan laptop/PC, kemudian klik Aplikasi Virtual Lab (bending-light\_in). Kemudian akan muncul gambar seperti di bawah ini



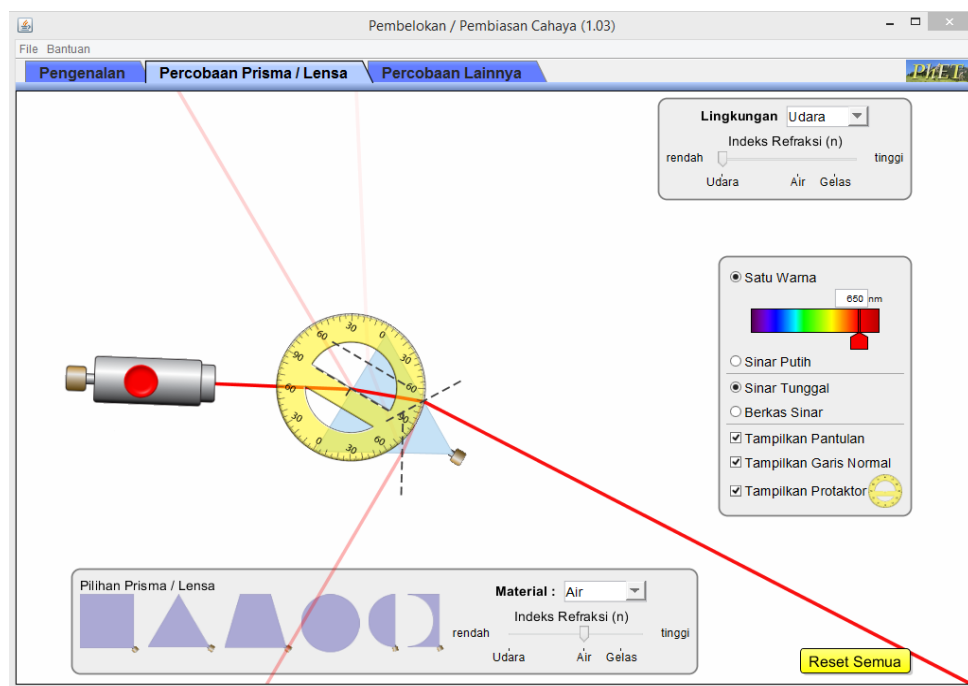
2. Klik pada percobaan prisma/lensa maka akan keluar gambar seperti dibawah ini



3. Rangkaikan alat-alat percobaan yang terdapat dalam *virtual laboratory* seperti gambar dibawah ini!



4. Dengan menggunakan cursor, tekan tombol merah untuk menghidupkan laser. Klik gambar prisma dan bawa menggunakan kursor ke depan laser. Klik material air untuk material di dalam prisma seperti gambar di atas.
5. Kemudian klik tampilkan protektor, sinar pantul dan tampilkan garis normal. Geser sinar laser membentuk sudut datang  $30^0$ , seperti pada gambar dibawah ini.



6. Geser protektor untuk menghitung sudut sinar datang, sinar sudut bias  $r_1$ , sudut datang kedua  $i_2$ , dan sudut bias pertama  $r_2$ .
7. Catat hasil sudut  $i_2$ ,  $r_1$  dan  $r_2$  ke dalam tabel.
8. Ulangi langkah no 4, 5, dan 6 untuk sudut  $35^0$  dan  $40^0$ . Isikan hasil pengamatanmu pada tabel berikut.

No	$i_1$	$i_2$	$r_1$	$r_2$	Sudut bias ( $\beta$ )	Sudut Deviasi ( $\delta$ )
1.	$30^0$					
2.	$35^0$					
3.	$40^0$					

**Setelah selesai melakukan percobaan, jawablah pertanyaan-pertanyaan dibawah ini:**

1. Apakah sudut bias tergantung pada sudut datang?
2. Apakah apakah material bahan prisma mempengaruhi sudut bias?

**SOAL PRETEST**

**Nama** :  
**Kelas/Semester** :  
**Mata Pelajaran** : **Fisika**  
**Materi** : **Optik Geometri**  
**Waktu** : **10 Menit**

**Petunjuk Pengisian :**

1. Tulis identitas (Nama dan Kelas/Semester).
  2. Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat menurut anda dan berikan tanda silang (X).
  3. Soal terdiri dari 20 soal, bacalah dengan teliti.
  4. Pergunakan waktu sebaik mungkin.
- 

**Soal:**

1. Pada pembiasan cahaya dari udara ke air, semakin kecil sudut datang, maka...
  - a. Semakin besar sudut bias
  - b. Sudut bias tetap saja
  - c. Semakin kecil pula sudut bias
  - d. Sudut bias semakin bergantung pada indeks bias
  - e. Sudut bias bisa menjadi kecil atau besar, bergantung pada polarisasi cahaya
2. Sebuah kaca prisma ( $n = 1,5$ ) memiliki sudut pembias  $60^\circ$ . Jika seberkas sinar jatuh pada salah satu permukaan pembiasan dengan sudut datang  $30^\circ$ , maka sudut deviasi yang dialami sinar setelah melewati prisma adalah...
  - a.  $43,5^\circ$
  - b.  $47,10^\circ$
  - c.  $51,03^\circ$
  - d.  $63,04^\circ$



- e.  $70^\circ$
3. Sebuah tongkat sepanjang 6 cm terletak 6 cm di depan sebuah lensa cembung yang jarak fokusnya 3 cm. Panjang bayangan tongkat adalah...
- 12 cm
  - 8 cm
  - 6 cm
  - 4 cm
  - 2 cm
4. Sebuah lensa cembung dobel (double conveks) tipis mempunyai jejari kelengkungan sebesar 20 cm dan dibuat dari kaca dengan  $n = 1,5$ . Dalam cm panjang fokusnya adalah...
- 20
  - 35
  - 31
  - 21
  - 25
5. Suatu benda diletakkan pada jarak 4 cm di muka lensa cembung. Bayangan yang dihasilkan tegak, diperbesar 5 kali. Jika titik api lensa tersebut (dalam cm) adalah ...
- $1\frac{1}{4}$
  - $1\frac{1}{3}$
  - 5
  - 6
  - 9
6. Sinar datang dari medium rapat ke renggang akan dibiaskan menjauhi garis normal". Pernyataan tersebut merupakan bunyi hukum!
- Hukum II Snellius tentang pembiasan
  - Hukum I Snellius tentang pembiasan
  - Hukum II Snellius tentang pemantulan

- d. Hukum I Snellius tentang pemantulan
  - e. Semua jawaban salah
7. Sebuah lensa positif mempunyai jarak fokus 12 cm. Sebuah benda ditempatkan pada jarak 30 cm. Hitunglah jarak bayangan dan letaknya?
- a. 20 cm, letaknya di belakang lensa
  - b. 10 cm, letaknya di belakang lensa
  - c. 20 cm, letaknya di depan lensa
  - d. 10 cm, letaknya di depan lensa
  - e. 30 cm, letaknya letaknya di belakang lensa
8. Lensa bikonveks terbuat dari bahan kaca dengan indeks bias 1,5. Permukaan lensa memiliki jari-jari kelengkungan 10 cm dan 20 cm. Jika lensa lensa terletak di udara, maka besar fokus lensa adalah ...
- a. 10 cm
  - b. 11,3 cm
  - c. 12,3 cm
  - d. 13,3 cm
  - e. 14 cm
9. Lensa divergen dengan fokus lensa 32 cm, jika benda diletakkan pada jarak 20 cm di depan lensa, maka perbesaran bayangan benda tersebut adalah...
- a. 0,525 kali
  - b. 0,615 kali
  - c. 0,715 kali
  - d. 0,875 kali
  - e. 0,915 kali
10. Benda bening yang terbuat dari gelas dibatasi oleh dua bidang permukaan yang membentuk susut tertentu. Penyataan tersebut merupakan pengertian dari...
- a. Lensa cembung
  - b. Lensa cekung
  - c. Prisma

- d. Kaca plan paralel
  - e. Cermin
11. Seorang melihat ke dalam kolam yang dalamnya 2 meter. Jika indeks bias air adalah  $\frac{4}{3}$  maka kedalaman kolam yang dilihat orang itu tampak sedalam .... meter.
- a. 1,8
  - b. 1,7
  - c. 1,6
  - d. 1,5
  - e. 1,3
12. Suatu lensa cembung datar (plankonveks) jejari permukaan lengkungnya adalah 60 cm. Jika indeks bias lensa tersebut adalah 1,5 maka fokusnya di udara adalah .... cm.
- a. 120
  - b. -120
  - c. 60
  - d. -60
  - e. 30
13. Sebuah benda diletakkan 22 cm di depan sebuah lensa dengan jejari 25 cm sehingga diperoleh bayangan di layar yang diletakkan di belakang lensa. Sifat bayangan tersebut adalah ....
- a. nyata, terbalik, diperbesar
  - b. nyata, terbalik, diperkecil
  - c. nyata, tegak, diperbesar
  - d. maya, tegak, diperbesar
  - e. maya, tegak, diperbesar
14. Suatu bayangan terbentuk pada jarak 1 m di belakang lensa yang berkekuatan 5 dioptri. Letak benda terhadap lensa tersebut adalah...
- a 0,23 meter
  - b 0,30 meter
  - c 0,35 meter

d 0,40 meter

e 0,45 meter

15. Pernyataan berikut ini merupakan sinar-sinar istimewa pada lensa cembung, kecuali...

a. Berkas sinar yang sejajar sumbu utama dibiaskan melalui titik fokus utama

b. Berkas sinar yang datang/melalui titik fokus dibiaskan sejajar sumbu utama

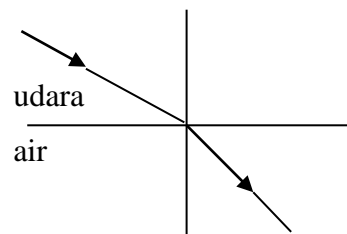
c. Berkas sinar yang melalui titik pusat optik diteruskan tanpa dibiaskan

d. Berkas sinar yang melalui titik pusat optik dibiaskan tanpa diteruskan

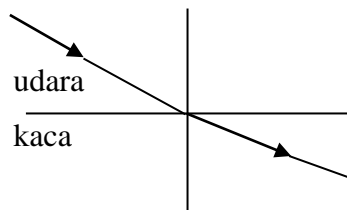
e. Semua jawaban salah

16. Dari gambar di bawah ini, pola pembiasan yang benar adalah ...

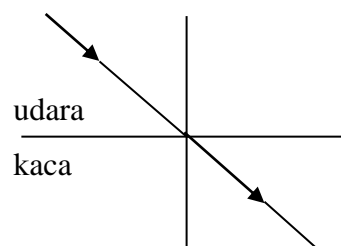
a.



b.

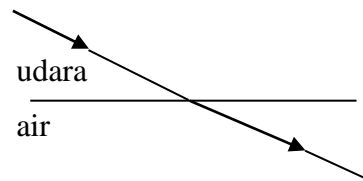


c.



d.





- e. Semuanya benar
17. Berikut ini merupakan ciri-ciri lensa cembung, kecuali...
- Mengumpulkan cahaya
  - Menyebarkan cahaya
  - Fokusnya positif
  - Jawaban a dan b benar
  - Jawaban a dan c benar
18. Sebuah benda terletak 100 cm di depan lensa cekung yang jarak fokusnya 20 cm. Hitung berapa jarak bayangannya?
- 16,67 cm di depan lensa
  - 16,76 cm di depan lensa
  - 17,67 cm di depan lensa
  - 17,76 cm di depan lensa
  - 18,00 cm di depan lensa
19. Sebuah lensa diletakkan di antara suatu benda dan layar sehingga diperoleh bayangan benda pada layar dengan tinggi dua kali tinggi benda. Jika jarak benda ke layar adalah 12 cm maka jejari lensa adalah .... cm.
- 2,67
  - 3,33
  - 3,67
  - 4,33
  - 5,33

20. Sebuah pensil diletakkan tegak lurus dimuka lensa pada jarak 20 cm, ternyata membentuk bayangan nyata pada jarak 60 cm dari lensa. Jarak titik api lensa tersebut adalah...
- a. -15
  - b. +15
  - c. -30
  - d. +30
  - e. -5

**SOAL POSTTEST**

**Nama** :  
**Kelas/Semester** :  
**Mata Pelajaran** : **Fisika**  
**Materi** : **Optik Geometri**  
**Waktu** : **10 Menit**

**Petunjuk Pengisian :**

5. Tulis identitas (Nama dan Kelas/Semester).
  6. Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat menurut anda dan berikan tanda silang (X).
  7. Soal terdiri dari 20 soal, bacalah dengan teliti.
  8. Pergunakan waktu sebaik mungkin.
- 

**Soal:**

1. Benda bening yang terbuat dari gelas dibatasi oleh dua bidang permukaan yang membentuk susut tertentu. Penyataanannya tersebut merupakan pengertian dari...
  - a. Lensa cembung
  - b. Lensa cekung
  - c. Prisma
  - d. Kaca plan paralel
  - e. Cermin
2. Suatu benda diletakkan pada jarak 4 cm di muka lensa cembung. Bayangan yang dihasilkan tegak, diperbesar 5 kali. Jika titik api lensa tersebut (dalam cm) adalah ...
  - a.  $1\frac{1}{4}$
  - b.  $1\frac{1}{3}$
  - c. 5

- d. 6
  - e. 9
3. Sebuah lensa positif mempunyai jarak fokus 12 cm. Sebuah benda ditempatkan pada jarak 30 cm. Hitunglah jarak bayangan dan letaknya?
- a. 20 cm, letaknya di belakang lensa
  - b. 10 cm, letaknya di belakang lensa
  - c. 20 cm, letaknya di depan lensa
  - d. 10 cm, letaknya di depan lensa
  - e. 30 cm, letaknya letaknya di belakang lensa
4. Sebuah lensa cembung dobel (double conveks) tipis mempunyai jejari kelengkungan sebesar 20 cm dan dibuat dari kaca dengan  $n = 1,5$ . Dalam cm panjang fokusnya adalah...
- a. 20
  - b. 35
  - c. 31
  - d. 21
  - e. 25
5. Sebuah kaca prisma ( $n = 1,5$ ) memiliki sudut pembias  $60^\circ$ . Jika seberkas sinar jatuh pada salah satu permukaan pembiasan dengan sudut datang  $30^\circ$ , maka sudut deviasi yang dialami sinar setelah melewati prisma adalah...
- a.  $43,5^\circ$
  - b.  $47,10^\circ$
  - c.  $51,03^\circ$
  - d.  $63,04^\circ$
  - e.  $70^\circ$
6. Lensa bikonveks terbuat dari bahan kaca dengan indeks bias 1,5. Permukaan lensa memiliki jari-jari kelengkungan 10 cm dan 20 cm. Jika lensa lensa terletak di udara, maka besar fokus lensa adalah ...
- a. 10 cm
  - b. 11,3 cm
  - c. 12,3 cm



- d. 13,3 cm
  - e. 14 cm
7. Sebuah tongkat sepanjang 6 cm terletak 6 cm di depan sebuah lensa cembung yang jarak fokusnya 3 cm. Panjang bayangan tongkat adalah...
- a. 12 cm
  - b. 8 cm
  - c. 6 cm
  - d. 4 cm
  - e. 2 cm
8. Sinar datang dari medium rapat ke renggang akan dibiaskan menjauhi garis normal". Pernyataan tersebut merupakan bunyi hukum!
- a. Hukum II Snellius tentang pembiasan
  - b. Hukum I Snellius tentang pembiasan
  - c. Hukum II Snellius tentang pemantulan
  - d. Hukum I Snellius tentang pemantulan
  - e. Semua jawaban salah
9. Lensa divergen dengan fokus lensa 32 cm, jika benda diletakkan pada jarak 20 cm di depan lensa, maka perbesaran bayangan benda tersebut adalah...
- a. 0,525 kali
  - b. 0,615 kali
  - c. 0,715 kali
  - d. 0,875 kali
  - e. 0,915 kali
10. Pada pembiasan cahaya dari udara ke air, semakin kecil sudut datang, maka...
- a. Semakin besar sudut bias
  - b. Sudut bias tetap saja
  - c. Semakin kecil pula sudut bias
  - d. Sudut bias semakin bergantung pada indeks bias
  - e. Sudut bias bisa menjadi kecil atau besar, bergantung pada polarisasi cahaya

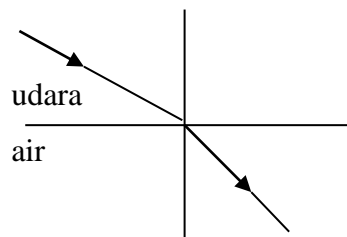
11. Suatu bayangan terbentuk pada jarak 1 m di belakang lensa yang berkekuatan 5 dioptri. Letak benda terhadap lensa tersebut adalah...
- a 0,23 meter
  - b 0,30 meter
  - c 0,35 meter
  - d 0,40 meter
  - e 0,45 meter
12. Suatu lensa cembung datar (plankonveks) jejari permukaan lengkungnya adalah 60 cm. Jika indeks bias lensa tersebut adalah 1,5 maka fokusnya di udara adalah .... cm.
- a. 120
  - b. -120
  - c. 60
  - d. -60
  - e. 30
13. Sebuah lensa diletakkan di antara suatu benda dan layar sehingga diperoleh bayangan benda pada layar dengan tinggi dua kali tinggi benda. Jika jarak benda ke layar adalah 12 cm maka jejari lensa adalah .... cm.
- a. 2,67
  - b. 3,33
  - c. 3,67
  - d. 4,33
  - e. 5,33
14. Seorang melihat ke dalam kolam yang dalamnya 2 meter. Jika indeks bias air adalah  $\frac{4}{3}$  maka kedalaman kolam yang dilihat orang itu tampak sedalam .... meter.
- a. 1,8
  - b. 1,7
  - c. 1,6
  - d. 1,5
  - e. 1,3

15. Sebuah benda terletak 100 cm di depan lensa cekung yang jarak fokusnya 20 cm. Hitung berapa jarak bayangannya?

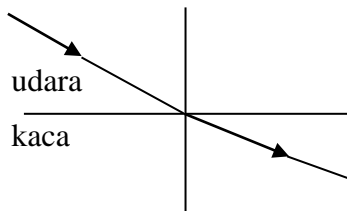
- 16,67 cm di depan lensa
- 16,76 cm di depan lensa
- 17,67 cm di depan lensa
- 17,76 cm di depan lensa
- 18,00 cm di depan lensa

16. Dari gambar di bawah ini, pola pembiasan yang benar adalah ...

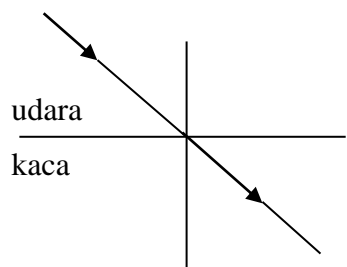
a.



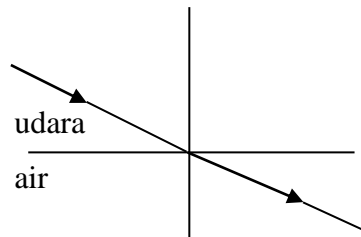
b.



c.



d.



e. Semuanya benar

17. Sebuah pensil diletakkan tegak lurus dimuka lensa pada jarak 20 cm, ternyata membentuk bayangan nyata pada jarak 60 cm dari lensa. Jarak titik api lensa tersebut adalah. . . .
- 15
  - +15
  - 30
  - +30
  - 5
18. Pernyataan berikut ini merupakan sinar-sinar istimewa pada lensa cembung, kecuali...
- Berkas sinar yang sejajar sumbu utama dibiaskan melalui titik fokus utama
  - Berkas sinar yang datang/melalui titik fokus dibiaskan sejajar sumbu utama
  - Berkas sinar yang melalui titik pusat optik diteruskan tanpa dibiaskan
  - Berkas sinar yang melalui titik pusat optik dibiaskan tanpa diteruskan
  - Semua jawaban salah
19. Sebuah benda diletakkan 22 cm di depan sebuah lensa dengan jejari 25 cm sehingga diperoleh bayangan di layar yang diletakkan di belakang lensa. Sifat bayangan tersebut adalah ....
- nyata, terbalik, diperbesar
  - nyata, terbalik, diperkecil
  - nyata, tegak, diperbesar
  - maya, tegak, diperbesar
  - maya, tegak, diperbesar

20. Berikut ini merupakan ciri-ciri lensa cembung, kecuali...
- a. Mengumpulkan cahaya
  - b. Menyebarkan cahaya
  - c. Fokusnya positif
  - d. Jawaban a dan b benar
  - e. Jawaban a dan c benar

## LAMPIRAN

## KISI-KISI SOAL FISIKA TENTANG OPTIK GEOMETRI

No	Indikator Soal	Kunci Jawaban	Aspek Kognitif						Keterangan
			C1	C2	C3	C4	C5	C6	
1	<p>Pada pembiasan cahaya dari udara ke air, semakin kecil sudut datang, maka...</p> <p>a. Semakin besar sudut bias</p> <p>b. Sudut bias tetap saja</p> <p>c. Semakin kecil pula sudut bias</p> <p>d. Sudut bias semakin bergantung pada indeks bias</p> <p>e. Sudut bias bisa menjadi kecil atau besar, bergantung pada polarisasi cahaya</p>	C							
2	<p>Sebuah kaca prisma (<math>n = 1,5</math>) memiliki sudut pembias <math>60^\circ</math>. Jika seberkas sinar jatuh pada salah satu permukaan pembiasan dengan sudut datang <math>30^\circ</math>, maka sudut deviasi yang dialami sinar setelah melewati prisma adalah...</p> <p>a. <math>43,5^\circ</math></p> <p>b. <math>47,10^\circ</math></p>	E							

	<p>c. <math>51,03^\circ</math>  d. <math>63,04^\circ</math>  e. <math>70^\circ</math></p>								
3	<p>Sebuah tongkat sepanjang 6 cm terletak 6 cm di depan sebuah lensa cembung yang jarak fokusnya 3 cm. Panjang bayangan tongkat adalah...</p> <p>a. 12 cm  b. 8 cm  c. 6 cm  d. 4 cm  e. 2 cm</p>	C							
4	<p>Sebuah lensa cembung dobel (double conveks) tipis mempunyai jejari kelengkungan sebesar 20 cm dan dibuat dari kaca dengan <math>n = 1,5</math>. Dalam cm panjang fokusnya adalah...</p> <p>a. 20  b. 35  c. 31  d. 21  e. 25</p>	D							
5	<p>Suatu benda diletakkan pada jarak 4 cm di muka lensa cembung. Bayangan yang dihasilkan tegak,</p>	D							

	<p>diperbesar 5 kali. Jika titik api lensa tersebut (dalam cm) adalah ...</p> <p>a. <math>1\frac{1}{4}</math></p> <p>b. <math>1\frac{1}{3}</math></p> <p>c. 5</p> <p>d. 6</p> <p>e. 9</p>							
6	<p>Sinar datang dari medium rapat ke renggang akan dibiaskan menjauhi garis normal". Pernyataan tersebut merupakan bunyi hukum!</p> <p>a. Hukum II Snellius tentang pembiasan</p> <p>b. Hukum I Snellius tentang pembiasan</p> <p>c. Hukum II Snellius tentang pemantulan</p> <p>d. Hukum I Snellius tentang pemantulan</p> <p>e. Semua jawaban salah</p>	A						
7	<p>Sebuah lensa positif mempunyai jarak fokus 12 cm. Sebuah benda ditempatkan pada jarak 30 cm. Hitunglah jarak bayangan dan letaknya?</p> <p>a. 20 cm, letaknya di</p>	A						

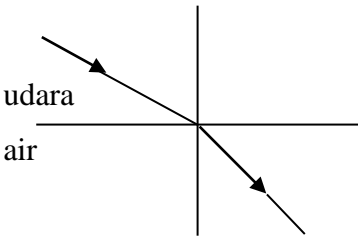
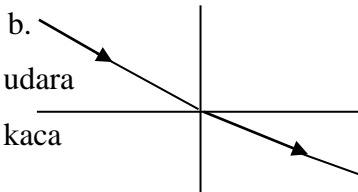
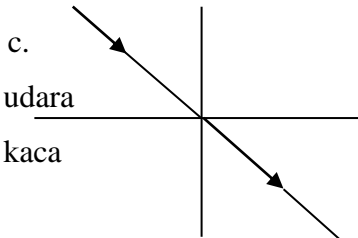
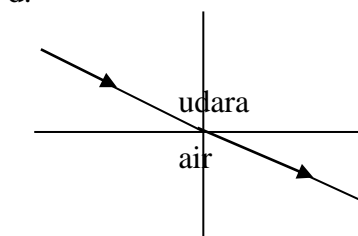


	<p>belakang lensa</p> <p>b. 10 cm, letaknya di belakang lensa</p> <p>c. 20 cm, letaknya di depan lensa</p> <p>d. 10 cm, letaknya di depan lensa</p> <p>e. 30 cm, letaknya letaknya di belakang lensa</p>							
8	<p>Lensa bikonveks terbuat dari bahan kaca dengan indeks bias 1,5. Permukaan lensa memiliki jari-jari kelengkungan 10 cm dan 20 cm. Jika lensa lensa terletak di udara, maka besar fokus lensa adalah ...</p> <p>a. 10 cm</p> <p>b. 11,3 cm</p> <p>c. 12,3 cm</p> <p>d. 13,3 cm</p> <p>e. 14 cm</p>	D						
9	<p>Lensa divergen dengan fokus lensa 32 cm, jika benda diletakkan pada jarak 20 cm di depan lensa, maka perbesaran bayangan benda tersebut</p>	A						

	<p>adalah...</p> <p>a. 0,525 kali</p> <p>b. 0,615 kali</p> <p>c. 0,715 kali</p> <p>d. 0,875 kali</p> <p>e. 0,915 kali</p>								
10	<p>Benda bening yang terbuat dari gelas dibatasi oleh dua bidang permukaan yang membentuk susut tertentu. Penyatanyaan tersebut merupakan pengertian dari...</p> <p>f. Lensa cembung</p> <p>g. Lensa cekung</p> <p>h. Prisma</p> <p>i. Kaca plan paralel</p> <p>j. Cermin</p>	C							
11	<p>Seorang melihat ke dalam kolam yang dalamnya 2 meter. Jika indeks bias air adalah <math>\frac{4}{3}</math> maka kedalaman kolam yang dilihat orang itu tampak sedalam .... meter.</p> <p>a. 1,8</p> <p>b. 1,7</p> <p>c. 1,6</p> <p>d. 1,5</p>	E							

	e. 1,3								
12	<p>Suatu lensa cembung datar (plankonveks) jejari permukaan lengkungnya adalah 60 cm. Jika indeks bias lensa tersebut adalah 1,5 maka fokusnya di udara adalah .... cm.</p> <p>a. 120 b. -120 c. 60 d. -60 e. 30</p>	E							
13	<p>Sebuah benda diletakkan 22 cm di depan sebuah lensa dengan jejari 25 cm sehingga diperoleh bayangan di layar yang diletakkan di belakang lensa. Sifat bayangan tersebut adalah ....</p> <p>a. nyata, terbalik, diperbesar b. nyata, terbalik, diperkecil c. nyata, tegak, diperbesar d. maya, tegak, diperbesar e. maya, tegak, diperbesar</p>	A							
14	Suatu bayangan terbentuk pada jarak 1 m di belakang	A							

	<p>lensa yang berkekuatan 5 dioptri. Letak benda terhadap lensa tersebut adalah...</p> <p>a. 0,23 meter</p> <p>b. 0,30 meter</p> <p>c. 0,35 meter</p> <p>d. 0,40 meter</p> <p>e. 0,45 meter</p>							
15	<p>Pernyataan berikut ini merupakan sinar-sinar istimewa pada lensa cembung, kecuali...</p> <p>a. Berkas sinar yang sejajar sumbu utama dibiaskan melalui titik fokus utama</p> <p>b. Berkas sinar yang datang/melalui titik fokus dibiaskan sejajar sumbu utama</p> <p>c. Berkas sinar yang melalui titik pusat optik diteruskan tanpa dibiaskan</p> <p>d. Berkas sinar yang melalui titik pusat optik dibiaskan tanpa diteruskan</p> <p>e. Semua jawaban salah</p>	D						
16	<p>Dari gambar di bawah ini</p>	A						

	<p>pola pembiasan, jawaban yang benar adalah ...</p> <p>a.</p>  <p>b.</p>  <p>c.</p>  <p>d.</p>  <p>e. Semuanya benar</p>								
17	<p>Berikut ini merupakan ciri-ciri lensa cembung, kecuali...</p> <p>a. Mengumpulkan cahaya</p> <p>b. Menyebarkan cahaya</p>	E							

	<p>c. Fokusnya positif</p> <p>d. Jawaban a dan b benar</p> <p>e. Jawaban a dan c benar</p>								
18	<p>Sebuah benda terletak 100 cm di depan lensa cekung yang jarak fokusnya 20 cm. Hitung berapa jarak bayangannya?</p> <p>a. 16,66 cm di depan lensa</p> <p>b. 16,76 cm di depan lensa</p> <p>c. 17,67 cm di depan lensa</p> <p>d. 17,76 cm di depan lensa</p> <p>e. 18,00 cm di depan lensa</p>	A							
19	<p>Sebuah lensa diletakkan di antara suatu benda dan layar sehingga diperoleh bayangan benda pada layar dengan tinggi dua kali tinggi benda. Jika jarak benda ke layar adalah 12 cm maka jejari lensa adalah .... cm.</p> <p>a. 2,67</p> <p>b. 3,33</p> <p>c. 3,67</p>	E							

	d. 4,33 e. 5,33								
20	Sebuah pensil diletakkan tegak lurus dimuka lensa pada jarak 20 cm, ternyata membentuk bayangan nyata pada jarak 60 cm dari lensa. Jarak titik api lensa tersebut adalah. . . . a. -15 b. +15 c. -30 d. +30 e. -5	B							

**ANGKET RESPON SISWA  
TERHADAP PENGGUNAAN MEDIA *VIRTUAL LABORATORY***

Nama :

Mata Pelajaran :

Pokok Bahasan :

Hari/Tanggal :

Kelas/Semester :

**A. Petunjuk**

1. Berilah tanda centang (v) pada kertas jawaban yang sesuai dengan pendapatmu sendiri tanpa dipengaruhi siapapun.
2. Jawaban tidak boleh lebih dari satu pilihan.
3. Apapun jawaban anda tidak mempengaruhi nilai mata pelajaran Fisika anda. Oleh karena itu hendaklah dijawab dengan sebenarnya.

Keterangan Pilihan Jawaban

Sangat Tidak Setuju = STS

Tidak Setuju = TS

Setuju = S

Sangat Setuju = SS



## B. Pernyataan Angket

No	Pernyataan	Keterangan pilihan respon			
		STS	TS	S	SS
1	Pembelajaran media <i>virtual laboratory</i> dapat menambah motivasi saya dalam belajar				
2	Saya tidak tertarik mengikuti pembelajaran menggunakan media <i>virtual laboratory</i>				
3	Penggunaan media <i>virtual laboratory</i> membuat saya lebih mudah memahami materi optik geometri				
4	Media <i>virtual laboratory</i> adalah media belajar bukan media yang efektif				
5	Daya nalar dan kemampuan berpikir saya lebih berkembang satu pembelajaran dengan menggunakan media <i>virtual laboratory</i>				
6	Media <i>virtual laboratory</i> dapat membuat saya bekerja sendiri dalam belajar .				
7	Belajar dengan menggunakan media <i>virtual laboratory</i> membuat minat saya berkurang dalam mengikuti PBM				
8	Saya menyukai pembelajaran menggunakan media <i>virtual laboratory</i>				
9	Pembelajaran menggunakan media <i>virtual laboratory</i> sangat menarik				
10	Saya dapat mengulang sendiri jika belum paham				
11	Informasi yang saya terima dari media <i>virtual laboratory</i> membuat saya sulit memahami konsep optik geometri				
12	Media <i>virtual laboratory</i> merupakan media pembelajaran yang baru bagi saya				
13	Media <i>virtual laboratory</i> meningkatkan kemampuan berfikir saya				
14	Penggunaan media <i>virtual laboratory</i> membuat saya susah bekerja sendiri				
15	Media <i>virtual laboratory</i> tidak dapat merangsang daya fikir saya				
16	Penggunaan media <i>virtual laboratory</i> dapat meningkatkan hasil belajar saya				
17	Penggunaan media <i>virtual laboratory</i> media pembelajaran yang lebih efektif				
18	Gambar dan simulasinya sangat membosankan				
19	Media <i>virtual laboratory</i> dapat menggantikan praktikum nyata, dan menanggulangi kekurangan alat lab				

**LEMBAR VALIDASI RPP**  
**PENGUNAAN MEDIA *VIRTUAL LABORATORY* DALAM PEMBELAJARAN**  
**PADA KONSEPTIK GEOMETRI**

No	Item Validasi	Sesuai	Tidak Sesuai	Catatan Perbaikan
1	Kompetensi Inti (KI)	✓		-
2	Kompetensi Dasar	✓		-
3	Indikator	✓		-
4	Tujuan Pembelajaran	✓		-
5	Materi Pembelajaran	✓		-
6	Langkah-langkah pembelajaran	✓		-
7	Pendekatan, Metode dan Model Pembelajaran	✓		-
8	Media, Alat dan Sumber Belajar	✓		-
9	Penilaian Hasil Belajar	✓		-

--	--	--	--	--

Banda Aceh, 2 Januari 2018  
Validator



Rusydi, ST, M.Pd  
NIP.196611111999031002

**VALIDITAS INSTRUMEN SOAL TES  
KONSEP OPTIK GEOMETRI**

**Petunjuk:**

Berilah tanda silang (X) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu jika:

Skor 2: Apabila soal/tes sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

Skor 1: Apabila soal/tes sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

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

No	Skor Validasi	Skor Validasi	Skor Validasi
1	<del>X</del>	1	0
2	<del>X</del>	1	0
3	<del>X</del>	1	0
4	<del>X</del>	1	0
5	<del>X</del>	1	0
6	<del>X</del>	1	0
7	<del>X</del>	1	0
8	<del>X</del>	1	0
9	<del>X</del>	1	0
10	<del>X</del>	1	0
11	<del>X</del>	1	0
12	<del>X</del>	1	0
13	<del>X</del>	1	0
14	<del>X</del>	1	0
15	<del>X</del>	1	0
16	<del>X</del>	1	0
17	<del>X</del>	1	0
18	<del>X</del>	1	0
19	<del>X</del>	1	0
20	<del>X</del>	1	0

Banda Aceh, 2 Januari 2018

Validator



Rusydi, ST, M.Pd

NIP. 196611111999031002

**FOTO KEGIATAN DI KELAS EKSPERIMEN**

Peneliti membagikan soal *pretest* kepada siswa



Peneliti melaksanakan proses belajar mengajar





**Siswa melakukan praktikum menggunakan media *virtual laboratory***



**Siswa mengerjakan soal *posttest***



**Peneliti membagikan angket respon**



**Siswa mengisi angket respon**



## Lampiran Pengolahan Data Nilai Tes

### a. Nilai *Pretest* Peserta Didik

Menentukan rentang

$$\begin{aligned}\text{Rentang (R)} &= \text{Nilai tertinggi} - \text{Nilai terendah} \\ &= 75 - 40 \\ &= 35\end{aligned}$$

#### 1. Menentukan banyak kelas interval dengan $n = 25$

$$\begin{aligned}\text{Banyak kelas (k)} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 25 \\ &= 1 + (3,3) 1,39 \\ &= 1 + 4,61 \\ &= 5,61 \text{ (diambil } k = 6\text{)}\end{aligned}$$

#### 2. Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned}\text{Panjang kelas interval (p)} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} \\ &= \frac{35}{6} \\ &= 5,83 \text{ (diambil } p = 6\text{)}\end{aligned}$$

Tabel 4.2 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pretest* peserta didik SMK Kesehatan Asy-Syifa School Banda Aceh kelas X.a Farmasai

No	Nilai Tes	Frekuensi ( $f_i$ )	Nilai Tengah ( $x_i$ )	$x_i^2$	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
1.	40 – 45	3	42,5	1806,2	127,5	5418,6
2.	46 – 51	4	48,5	2325,2	198	9408,8
3.	52 – 57	5	54,5	2970,2	272,5	14851
4.	58 – 63	4	60,5	3660,2	242	14640,8
5.	64 – 69	5	66,5	4422,2	332,5	22111
6.	70 – 75	4	72,5	5256,2	290	21024,8
<b>Jumlah</b>		<b>25</b>	–	–	<b>1458,5</b>	<b>87455</b>

Sumber: Hasil Pengolahan Data *Pretest* siswa (Tahun 2018)

Dari data di atas, diperoleh rata-rata, varians dan simpangan baku sebagai berikut:

Nilai rata-rata *pretest* dari tabel di atas adalah

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \\ &= \frac{1458,5}{25} \\ &= 58,34\end{aligned}$$

Selanjutnya nilai varians dan simpangan baku dapat diperoleh:

$$\begin{aligned}S^2 &= \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)} \\ S^2 &= \frac{25 (87455) - (1458,5)^2}{25(25-1)} \\ S^2 &= \frac{2186375 - 2127222,25}{25(24)} \\ S^2 &= \frac{59152,75}{600} \\ S^2 &= 98,58 \\ S &= \sqrt{98,58} \\ S &= 9,92\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas diperoleh nilai rata-rata  $\bar{x} = 58,34$ , variansnya adalah  $S^2 = 98,58$  dan simpangan bakunya adalah  $S = 9,92$ .

## 2. Uji Normalitas Sebaran Data

Uji normalitas diperlukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari hasil penelitian ini berdistribusi normal atau tidak. Bila berdistribusi normal maka data ini dapat diolah dengan menggunakan statistik uji-t. Pengujian dilakukan dengan menggunakan  $\chi^2$  (chi-kuadrat). Hipotesis untuk uji normalitas yang akan digunakan adalah:

$H_0: O_i \leq E_i$  (data berdistribusi normal)

$H_0: O_i > E_i$  (data tidak berdistribusi normal)

Pada taraf signifikan 0,05 dan derajat kebebasan  $dk = (n - 1)$ . Kriteria penolakan adalah tolak  $H_0$  jika  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ , jika sebaliknya  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima untuk distribusi normal (bukan untuk uji-t).

Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Normalitas Nilai *Pretest* Siswa

Nilai Tes	Batas Kelas (x)	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan (Ei)	Frekuensi Pengamatan (Oi)
40 – 55	39,5	-1,89	0,4706	0,0691	1,72	3
46 – 51	45,5	-1,29	0,4015	0,1498	3,74	4
52 – 57	51,5	0,68	0,2517	0,2198	5,49	5
58 – 63	57,5	0,08	0,0319	-0,1666	4,16	4
64 – 69	63,5	0,52	0,1985	-0,1701	4,25	5
70 – 75	69,5	1,12	0,3686	-0,0887	2,21	4
	75,5	1,72	0,4573			25,00

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Keterangan:

g. Untuk menghitung nilai  $x$  (Batas Kelas) adalah:

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

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

Contoh:

Nilai tes 40 – 0,5 = 39,5

Nilai tes 75 + 0,5 = 75,5

h. Menghitung Z-score:

$$Z - \text{Score} = \frac{X_i - \bar{x}}{S}, \text{ dengan } \bar{x} = 58,34 \text{ dan } S = 9,92$$

$$= \frac{39,5 - 58,34}{9,92}$$

$$= \frac{-18,84}{9,92}$$

$$= -1,89$$

i. Menghitung batas luas daerah

Kita lihat daftar luas wilayah lengkung normal standar dari O-Z misalnya Z-score = -1,89, maka diperoleh  $-1,89 = 0,4706$ .

j. Luas daerah = selisih antara batas luas daerah yang satu dengan batas luas daerah sebelumnya.

Contoh:  $0,4706 - 0,4015 = 0,0691$

k. Frekuensi pengamatan ( $O_i$ ) merupakan banyak sampel.

1. Menghitung frekuensi data di atas maka untuk mencari  $\chi^2$  (chi-kuadrat) sebagai berikut:

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

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \frac{(3-1,72)^2}{1,72} + \frac{(4-3,72)^2}{3,72} + \frac{(5-5,49)^2}{5,49} + \frac{(4-4,16)^2}{4,16} + \frac{(5-4,25)^2}{4,25} + \frac{(4,-2,21)^2}{2,21} \\ &= 0,95 + 0,01 + 0,03 + 0,006 + 0,13 + 1,44 \\ &= 2,56 \end{aligned}$$

Dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dan banyak kelas  $k = 6$ , maka diperoleh derajat kebebasan (dk) untuk distribusi chi-kuadrat besarnya adalah  $dk = 6 - 1 = 5$ , dari tabel chi-kuadrat  $\chi^2_{(0,95)(5)} = 11,07$ .

Oleh karena  $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$  yaitu  $2,56 < 11,07$  maka  $H_0$  diterima dan dapat disimpulkan bahwa sebaran data dari peserta didik soal *pretest* berdistribusi normal.

b. Nilai *Posttest*

## 1. Menghitung rentangn (R)

$$\begin{aligned} \text{Rentang (R)} &= \text{Nilai tertinggi} - \text{nilai terendah} \\ &= 100 - 60 \\ &= 40 \end{aligned}$$

2. Menentukan banyak kelas interval dengan  $n = 25$ 

$$\begin{aligned} \text{Banyak kelas (k)} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 25 \\ &= 1 + (3,3) 1,39 \\ &= 1 + 4,62 \\ &= 5,62 \text{ (diambil } k = 6) \end{aligned}$$

## 3. Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned} \text{Panjang kelas interval (p)} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} \\ &= \frac{40}{6} \\ &= 6,66 \text{ (diambil } p = 7) \end{aligned}$$

Tabel 4.7 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Posttest* peserta didik SMK Kesehatan Asy-Syifa School Banda Aceh kelas X.a Farmasi

No	Nilai Tes	Frekuensi ( $f_i$ )	Nilai Tengah ( $x_i$ )	$x_i^2$	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
1.	60 – 66	5	63	3969	315	19845
2.	67 – 73	4	70	4900	280	19600
3.	74 – 80	5	77	5929	385	29645
4.	81 – 87	4	84	7056	336	28224
5.	88 – 94	6	91	8281	546	49686
6.	95 – 101	1	98	9604	98	9604
<b>Jumlah</b>		<b>25</b>	–	–	<b>1960</b>	<b>156604</b>

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari data di atas, diperoleh rata-rata, varians dan simpangan baku sebagai berikut:

Nilai rata-rata *posttest* dari tabel di atas adalah

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \\ &= \frac{1960}{25} \\ &= 78,4\end{aligned}$$

Selanjutnya nilai varians dan simpangan baku dapat diperoleh:

$$\begin{aligned}S^2 &= \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)} \\ S^2 &= \frac{25 (156604) - (1960)^2}{25(25-1)} \\ S^2 &= \frac{3915100 - 3841600}{25(24)} \\ S^2 &= \frac{73500}{600} \\ S^2 &= 122,5 \\ S &= \sqrt{122,5} \\ S &= 11,06\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas diperoleh nilai rata-rata  $\bar{x} = 78,4$ , variansnya adalah  $S^2 = 122,5$  dan simpangan bakunya adalah  $S = 11,06$ .

Tabel 4.9 Distribusi Frekuensi Normalitas Nilai *Posttest* Siswa

Nilai Tes	Batas Kelas (x)	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	FrekuensiDiharapkan (Ei)	Frekuensi Pengamatan (Oi)
	59,5	-1,70	0,4554			
60 – 66				0,0977	2,44	5
	66,5	-1,07	0,3577			
67 – 73				0,1877	4,69	4
	73,5	-0,44	0,1700			
74 – 80				0,2414	6,03	5
	80,5	0,18	0,0714			
81 – 87				0,2225	5,56	4
	87,5	0,82	0,2939			
88 – 94				0,1326	3,31	6
	94,5	1,45	0,4265			
95 – 101				0,0547	1,36	1
	101,5	2,08	0,4812			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Keterangan:

g. Untuk menghitung nilai x (Batas Kelas) adalah:

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

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

Contoh:

Nilai tes 60 – 0,5 = 59,5

Nilai tes 66 + 0,5 = 67,5

h. Menghitung Z-score:

Z-score =  $\frac{x-\bar{x}}{s^1}$ , dengan  $\bar{x}$  = 78,4 dan  $s^1$  = 11,06

$$Z - Score = \frac{X_i - \bar{x}}{S}, \text{ dengan } \bar{x} = 78,4 \text{ dan } S = 11,06$$

$$= \frac{59,5 - 78,4}{11,06}$$



$$= \frac{-18,9}{11,06}$$

$$= -1,70$$

- i. Menghitung batas luas daerah

Kita lihat daftar luas wilayah lengkung normal standar dari O-Z misalnya Z-score = -1,70, maka diperoleh -1,70 = 0,4554.

- j. Luas daerah = selisih antara batas luas daerah yang satu dengan batas luas daerah sebelumnya.

Contoh:  $0,4554 - 0,3577 = 0,0977$

- k. Frekuensi pengamatan ( $O_i$ ) merupakan banyak sampel.

- l. Menghitung frekuensi data di atas maka untuk mencari  $\chi^2$  (chi-kuadrat) sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(5-2,44)^2}{2,44} + \frac{(4-4,69)^2}{4,69} + \frac{(5-6,03)^2}{6,03} + \frac{(4-5,56)^2}{5,56} + \frac{(6-3,31)^2}{3,31} + \frac{(1-1,36)^2}{1,36}$$

$$= 2,6859 + 0,1015 + 0,1759 + 0,4376 + 2,1861 + 0,0952$$

$$= 5,68$$

Dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dan banyak kelas  $k = 6$ , maka diperoleh derajat kebebasan (dk) untuk distribusi chi-kuadrat besarnya adalah  $dk = 6 - 1 = 5$ , dari tabel chi-kuadrat  $\chi_{(0,95)(2)}^2 = 11,07$ .

Oleh karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  yaitu  $5,68 < 11,07$  maka  $H_0$  diterima dan dapat disimpulkan bahwa sebaran data dari peserta didik soal *posttest* mengikuti distribusi normal.

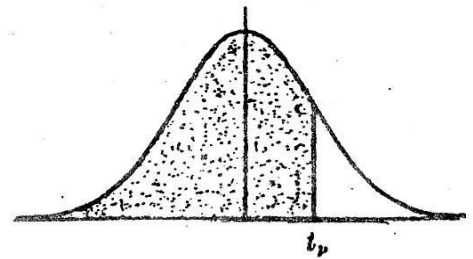


## NILAI – NILAI CHI KUADRAT

Percentage Points of the Chi-Square Distribution									
Degrees of Freedom	Probability of a larger value of $\chi^2$								
	0.99	0.95	0.90	0.75	0.50	0.25	0.10	0.05	0.01
1	0.000	0.004	0.016	0.102	0.455	1.32	2.71	3.84	6.63
2	0.020	0.103	0.211	0.575	1.386	2.77	4.61	5.99	9.21
3	0.115	0.352	0.584	1.212	2.366	4.11	6.25	7.81	11.34
4	0.297	0.711	1.064	1.923	3.357	5.39	7.78	9.49	13.28
5	0.554	1.145	1.610	2.675	4.351	6.63	9.24	11.07	15.09
6	0.872	1.635	2.204	3.455	5.348	7.84	10.64	12.59	16.81
7	1.239	2.167	2.833	4.255	6.346	9.04	12.02	14.07	18.48
8	1.647	2.733	3.490	5.071	7.344	10.22	13.36	15.51	20.09
9	2.088	3.325	4.168	5.899	8.343	11.39	14.68	16.92	21.67
10	2.558	3.940	4.865	6.737	9.342	12.55	15.99	18.31	23.21
11	3.053	4.575	5.578	7.584	10.341	13.70	17.28	19.68	24.72
12	3.571	5.226	6.304	8.438	11.340	14.85	18.55	21.03	26.22
13	4.107	5.892	7.042	9.299	12.340	15.98	19.81	22.36	27.69
14	4.660	6.571	7.790	10.165	13.339	17.12	21.06	23.68	29.14
15	5.229	7.261	8.547	11.037	14.339	18.25	22.31	25.00	30.58
16	5.812	7.962	9.312	11.912	15.338	19.37	23.54	26.30	32.00
17	6.408	8.672	10.085	12.792	16.338	20.49	24.77	27.59	33.41
18	7.015	9.390	10.865	13.675	17.338	21.60	25.99	28.87	34.80
19	7.633	10.117	11.651	14.562	18.338	22.72	27.20	30.14	36.19
20	8.260	10.851	12.443	15.452	19.337	23.83	28.41	31.41	37.57
22	9.542	12.338	14.041	17.240	21.337	26.04	30.81	33.92	40.29
24	10.856	13.848	15.659	19.037	23.337	28.24	33.20	36.42	42.98
26	12.198	15.379	17.292	20.843	25.336	30.43	35.56	38.89	45.64
28	13.565	16.928	18.939	22.657	27.336	32.62	37.92	41.34	48.28
30	14.953	18.493	20.599	24.478	29.336	34.80	40.26	43.77	50.89
40	22.164	26.509	29.051	33.660	39.335	45.62	51.80	55.76	63.69
50	27.707	34.764	37.689	42.942	49.335	56.33	63.17	67.50	76.15
60	37.485	43.188	46.459	52.294	59.335	66.98	74.40	79.08	88.38

DAFTAR (G)

Nilai Persentil  
 Untuk Distribusi t  
 $\nu = dk$   
 ( Bilangan Dalam Badan Daftar  
 Menyatakan  $t_p$  )



$\nu$	$t_{0,995}$	$t_{0,99}$	$t_{0,975}$	$t_{0,95}$	$t_{0,90}$	$t_{0,80}$	$t_{0,75}$	$t_{0,70}$	$t_{0,60}$	$t_{0,55}$
1	63,66	31,82	12,71	6,31	3,08	1,376	1,000	0,727	0,325	0,158
2	9,92	6,96	4,30	2,92	1,89	1,061	0,816	0,617	0,289	0,142
3	5,84	4,54	3,18	2,35	1,64	0,978	0,765	0,584	0,277	0,137
4	4,60	3,75	2,78	2,13	1,53	0,941	0,741	0,569	0,271	0,134
5	4,03	3,36	2,57	2,02	1,48	0,920	0,727	0,559	0,267	0,132
6	3,71	3,14	2,45	1,94	1,44	0,906	0,718	0,553	0,265	0,131
7	3,50	3,00	2,36	1,90	1,42	0,896	0,711	0,549	0,263	0,130
8	3,36	2,90	2,31	1,86	1,40	0,889	0,706	0,546	0,262	0,130
9	3,25	2,82	2,26	1,83	1,38	0,883	0,703	0,543	0,261	0,129
10	3,17	2,76	2,23	1,81	1,37	0,879	0,700	0,542	0,260	0,129
11	3,11	2,72	2,20	1,80	1,36	0,876	0,697	0,540	0,260	0,129
12	3,06	2,68	2,18	1,78	1,36	0,873	0,695	0,539	0,259	0,128
13	3,01	2,65	2,16	1,77	1,35	0,870	0,694	0,538	0,259	0,128
14	2,98	2,62	2,14	1,76	1,34	0,868	0,692	0,537	0,258	0,128
15	2,95	2,60	2,13	1,75	1,34	0,866	0,691	0,536	0,258	0,128
16	2,92	2,58	2,12	1,75	1,34	0,865	0,690	0,535	0,258	0,128
17	2,90	2,57	2,11	1,74	1,33	0,863	0,689	0,534	0,257	0,128
18	2,88	2,55	2,10	1,73	1,33	0,862	0,688	0,534	0,257	0,127
19	2,86	2,54	2,09	1,73	1,33	0,861	0,688	0,533	0,257	0,127
20	2,84	2,53	2,09	1,72	1,32	0,860	0,687	0,533	0,257	0,127
21	2,83	2,52	2,08	1,72	1,32	0,859	0,686	0,532	0,257	0,127
22	2,82	2,51	2,07	1,72	1,32	0,858	0,686	0,532	0,256	0,127
23	2,81	2,50	2,07	1,71	1,32	0,858	0,685	0,532	0,256	0,127
24	2,80	2,49	2,06	1,71	1,32	0,857	0,685	0,531	0,256	0,127
25	2,79	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
26	2,78	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
27	2,77	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,684	0,531	0,256	0,127
28	2,76	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,683	0,530	0,256	0,127
29	2,76	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
30	2,75	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
40	2,70	2,42	2,02	1,68	1,30	0,851	0,681	0,529	0,255	0,126
60	2,66	2,39	2,00	1,67	1,30	0,848	0,679	0,527	0,254	0,126
120	2,62	2,36	1,98	1,66	1,29	0,845	0,677	0,526	0,254	0,126
$\infty$	2,58	2,33	1,96	1,645	1,28	0,842	0,674	0,524	0,253	0,126

dk

Sumber : Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research, Fisher, R.A. dan Yates . F.  
 Table III, Oliver & Boyd Ltd, Edinburgh.

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

1. Nama : Jasmadi
2. Tempat/Tanggal Lahir : Kotafajar, 10 November 1993
3. Jenis Kelamin : Laki-Laki
4. Agama : Islam
5. Kebangsaan/Suku : Indonesia/Aceh
6. Status : Belum Kawin
7. Alamat : Tungkop, Aceh Besar
8. Pekerjaan/Nim : Mahasiswa/251121354
9. Pendidikan
  - a. SD/MIN : SDN Ujung Padang, Tamat Tahun 2005
  - b. SMP/MTsN : MTsN Suak Bakong, Tamat Tahun 2008
  - c. SLTA/MAN : MAN Kluet, Tahun 2011
  - d. Pengguruan Tinggi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Prodi Pendidikan Fisika UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2011 s/d 2018
10. Nama Orang Tua
  - a. Ayah : M. Ali
  - b. Ibu : Jamilah
  - c. Alamat : Dsn. Sinar Harapan, Kec. Kluet Selatan, Kab. Aceh Selatan

Banda Aceh, 06 Februari 2018

  
Jasmadi