

**PENGARUH MEDIA *PHET SIMULATIONS* TERHADAP HASIL  
BELAJAR SISWA PADA MATERI TEORI KINETIK GAS KELAS XI  
DI SMAN 1 UNGGUL DARUL IMARAH**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh:**

**MAULIZA**

**NIM: 251324456**

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



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
DARUSSALAM, BANDA ACEH  
2017M/1438 H**

PENGARUH MEDIA *PHET SIMULATIONS* TERHADAP HASIL BELAJAR  
SISWA PADA MATERI TEORI KINETIK GAS KELAS XI DI SMAN 1  
UNGGUL DARUL IMARAH

SKRIPSI

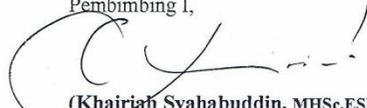
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh Sebagai Beban  
Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana dalam Ilmu Pendidikan  
Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)

Oleh:

MAULIZA  
NIM. 251324456  
Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Fisika

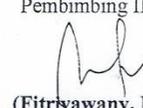
Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



(Khairiah Syhabuddin, M.HSc., ESL., M.TESOL., Ph.D)  
NIP. 196910301996032001

Pembimbing II,



(Fitriawaty, M.Pd)  
NIP.19820819200642002

**PENGARUH MEDIA *PHET SIMULATIONS* TERHADAP HASIL  
BELAJAR SISWA PADA MATERI TEORI KINETIK GAS  
KELAS XI DI SMAN 1 UNGGUL DARUL IMARAH**

**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:

Selasa, 18 Juli 2017  
24 Syawal 1438 H

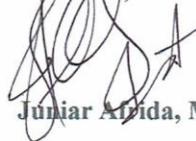
**Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi**

Ketua,



**Khairiah Syahabuddin**  
M.HSc.ESL., M.TESOL., Ph.D  
NIP. 196910301996032001

Sekretaris,



**Juniar Afida, M. Pd**

Penguji I,



**Fitriyawany, M. Pd**  
NIP. 198208192006042002

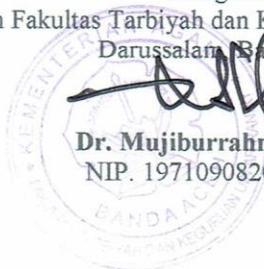
Penguji II,



**Gunawati, S. Si, M. Si**  
NIP. 197309032000122001

Mengetahui,

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



**Dr. Mujiburrahman, M. Ag**  
NIP. 197109082001121001

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mauliza  
Nim : 251324456  
Prodi : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Judul Skripsi : Pengaruh Media *PhET simulations* terhadap Hasil Belajar  
Siswa pada Materi Teori Kinetik Gas Kelas XI SMAN 1 Unggul  
Darul Imarah.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan 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 dan mampu mempertanggungjawabkan atas karya ini.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu mempertanggungjawabkan atas karya ini.

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 06 Juni 2017

Yang menyatakan,



## ABSTRAK

Nama : Mauliza  
NIM : 251324456  
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Fisika  
Judul : Pengaruh Media *PhET Simulations* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Teori Kinetik Gas Kelas XI di SMAN 1 Unggul Darul Imarah  
Tebal Skripsi : 60 Halaman  
Pembimbing I : Khairiah Syahabuddin, M.HSc.ESL., M.TESOL.,Ph.D.  
Pembimbing II : Fitriyawany, M.Pd.  
Kata Kunci : *PhET Simulations*, Teori Kinetik Gas, Hasil Belajar

Berdasarkan nilai ulangan dan ujian siswa pada mata pelajaran Fisika menunjukkan angka kurang memuaskan yaitu dengan nilai rata-rata 45, 20 dari 23 siswa mendapatkan nilai dibawah angka 60, sedangkan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) di sekolah tersebut adalah 80. Hal ini disebabkan guru jarang melibatkan peserta didik secara langsung dalam kegiatan eksperimen. Sehingga menyebabkan nilai hasil belajar siswa tidak mencapai target yang telah ditetapkan di dalam Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Maka perlu adanya media pembelajaran yang mendukung kegiatan pembelajaran. Peneliti ingin mengangkat judul skripsi ini yaitu Pengaruh Media *PhET Simulations* Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Teori Kinetik Gas di Kelas XI SMAN 1 Unggul Darul Imarah. Adapun tujuan penelitian ini adalah (1) untuk mengetahui adanya pengaruh media *PhET simulations* terhadap hasil belajar pada materi Teori Kinetik Gas di kelas XI SMAN 1 Unggul Darul Imarah dan (2) untuk mengetahui respon siswa terhadap media *PhET Simulations*. Penelitian ini merupakan penelitian *Quasi Eksperimen* yang melibatkan kelas eksperimen (XI.IPA.2) dan kelas kontrol (XI.IPA.3). Data dikumpulkan melalui soal tes dan angket siswa. Data hasil tes dianalisis dengan menggunakan rumus uji  $t$  dan data dari angket siswa dianalisis menggunakan analisis deskriptif (persentase). Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Hasil uji statistik menunjukkan bahwa setelah digunakan media *PhET simulations* didapat  $t_{hitung} 16,759 > t_{tabel} 1,645$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa setelah digunakan media *PhET simulations* dapat meningkatkan hasil belajar siswa, (2) Respon siswa terhadap media *PhET simulations* dapat membuat siswa lebih termotivasi dan semangat dalam belajar sehingga hasil belajar siswa lebih meningkat.

## KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan berkah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini setelah melalui perjuangan panjang, guna memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Sarjana pada Program Studi Pendidikan Fisika UIN Ar-Raniry. Selanjutnya shalawat beriring salam penulis panjatkan keharibaan Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah membawa umat manusia dari alam kebodohan ke alam yang penuh ilmu pengetahuan. Adapun skripsi ini berjudul **“Pengaruh Media *PhET Simulations* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Teori Kinetik Gas Kelas XI di SMAN 1 Unggul Darul Imarah”**.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Khairiah Syahabuddin, M.HSc.ESL., M.TESOL.,Ph.D selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih turut pula penulis ucapkan kepada Ibu Fitriyawany, M.Pd. selaku pembimbing II yang telah menyumbangkan pikiran serta saran-saran yang membangun sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

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

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

- 3) Kepada ayahanda tercinta Selamat Munar dan ibunda tercinta Nurhayati serta segenap keluarga tercinta, kakanda Juriansyah, kakanda Irfandi, kakanda Nawafil serta kakak ipar Nanda Rizka yang telah memberikan semangat dan kasih sayang yang tiada tara, kepada penulis.
- 4) Kepada Afzal yang telah memberikan dorongan dan arahan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
- 5) Kepada teman-teman leting 2013 seperjuangan, khususnya kepada Ismi, Uspah, Ledy, Amel, Yulia, Kausar, Rahmad, Dewi, Heni, Zefi dengan motivasi dari kalian semua, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
- 6) Kepada Keluarga Besar Bukde Lamreng yang memberikan semangat dan kasih sayang yang tiada tara.
- 7) Kepada semua pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyempurnaan skripsi ini.

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

Banda Aceh, 6 Juni 2017

Penulis

Mauliza

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Homepage Website <i>PhET</i> .....	17
Gambar 4.1 Menunjukkan Grafik Hasil Belajar Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol.....	47
Gambar 4.2 Menunjukkan Grafik Respon Siswa .....	51

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Data Nilai <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Siswa Kelas XI.IPA.3 (Kelas Kontrol).....	37
Tabel 4.2 Data Nilai <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Siswa Kelas XI.IPA.2 (Kelas Eksperimen) .....	38
Tabel 4.3 Descriptive Statistics.....	40
Tabel 4.4 Nilai rata-rata untuk Data Tunggal <i>Pre-test</i> kelas eksperimen .....	40
Tabel 4.5 Uji Normalitas Data Metode Kolmogorov-Smirnov .....	41
Tabel 4.6 Hasil Pengolahan Data Penelitian .....	45
Tabel 4.7 Hasil Angket Respon Siswa.....	48



## DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1	: Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Tentang Pengangkatan Pembimbing Mahasiswa.....	61
Lampiran 2	: Surat Keterangan Izin Penelitian dari Dekan Falkutas Tarbiyah Dan Keguruan.....	62
Lampiran 3	: Surat Rekomendasi Melakukan Penelitian.....	63
Lampiran 4	: Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian Pada SMAN 1 Unggul darul Imarah.....	64
Lampiran 5	: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	65
Lampiran 6	: LKPD.....	90
Lampiran 7	: Soal <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> .....	103
Lampiran 8	: Kisi-Kisi Soal Dan Kunci Jawaban .....	109
Lampiran 9	: Angket Respon siswa .....	121
Lampiran 10	: Foto penelitian .....	123
Lampiran 11	: Lembar validitas instrumen .....	128
Lampiran 12	: Daftar Tabel Distribusi Z .....	140
Lampiran 13	: Daftar Tabel Distribusi F.....	141
Lampiran 14	: Daftar Tabel Distribusi t.....	145
Lampiran 15	: Daftar Riwayat hidup .....	147

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBARAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN SIDANG .....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMAH .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian .....	6
E. Hipotesis .....	6
F. Batasan Masalah .....	7
G. Definisi Operasional .....	7
<b>BAB II KAJIAN TEORITIS</b>	
A. Media Pembelajaran .....	14
B. Media <i>PhET Simulations</i> .....	16
C. Belajar dan Hasil Belajar .....	20
D. Pengaruh Media <i>PhET Simulations</i> Terhadap Hasil Belajar Siswa	22
E. Ruang Lingkup Materi .....	24
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN</b>	
A. Rancangan Penelitian.....	29
B. Lokasi Penelitian.....	30
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	30
D. Instrumen Penelitian .....	31
E. Teknik Pengumpulan Data.....	32
F. Teknik Analisis Data .....	33
G. Hipotesis .....	35

<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	37
B. Pembahasan/Diskusi Hasil Penelitian.....	52
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan .....	57
B. Saran .....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>59</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN.....</b>	<b>61</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>147</b>





# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Proses pembelajaran adalah suatu tahap dimana lingkungan seseorang secara sengaja di kelola untuk memungkinkan ia turut serta dalam tingkah laku dalam kondisi khusus untuk menghasilkan respon terhadap situasi tertentu.<sup>1</sup> Proses pembelajaran juga dapat membantu siswa dalam menghadapi kehidupan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari, yang terlibat dalam sistem pembelajaran terdiri atas guru, siswa, serta media. Penggunaan media pada pelajaran fisika di sekolah sangat efektif dengan melibatkan siswa untuk aktif dalam proses belajar mengajar sehingga kelas menjadi hidup juga siswa turut berdiskusi, meninjau, dan membuat laporan.

Media merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan atau isi pelajaran, merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan siswa, sehingga dapat mendorong proses belajar mengajar.<sup>2</sup>

SMAN 1 Unggul Darul Imarah merupakan salah satu Lembaga Pendidikan formal yang ada di Aceh besar yang memiliki fasilitas yang lengkap. Baik dalam segi bangunan yang layak, laboratorium, dan juga memiliki Infokus disetiap ruang kelas dan hampir seluruh siswa dan siswi mempunyai *Laptop/Notebook* berdasarkan kegiatan observasi yang telah dilakukan peneliti ketika masa praktek

---

<sup>1</sup> Ramayulis, *Ilmu pendidikan Islam*, (Jakarta: Kalam Mulia, 2008), h. 239

<sup>2</sup> R.Ibrahim dan Nana Syaodih S, *Perencanaan Pengajaran*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2003), h. 112

lapangan (PPL). Namun guru jarang memanfaatkan fasilitas yang ada. Laboratorium yang dibiarkan begitu saja, jarang digunakan untuk melakukan percobaan. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pengalaman guru dalam mengelola laboratorium. Disamping itu, terbatasnya alat praktikum yang dibutuhkan pada materi-materi tertentu, salah satunya pada materi Teori kinetik Gas yang alat dan bahannya sangat abstrak hingga sulit di dapatkan. Sehingga siswa menganggap pelajaran Fisika merupakan pelajaran yang tidak ada manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan nilai ulangan dan ujian siswa pada mata pelajaran Fisika menunjukkan angka kurang memuaskan yaitu dengan nilai rata-rata 45 karena 20 dari 23 siswa mendapatkan nilai dibawah angka 60, sedangkan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) di sekolah tersebut adalah 80. Hal ini disebabkan guru jarang melibatkan peserta didik secara langsung dalam kegiatan eksperimen. Sehingga menyebabkan nilai hasil belajar siswa tidak mencapai target yang telah ditetapkan di dalam Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).

Mengingat terbatasnya alat praktikum yang ada di laboratorium maka upaya yang harus dilakukan agar kegiatan eksperimen dapat dilaksanakan, maka perlu adanya suatu media pembelajaran yang mampu mendukung kegiatan pembelajaran. Salah satu media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan eksperimen adalah *PhET Simulations*. *PhET* (*Physics Education Technology*) sebuah *software* gratis dari *University of Colorado*. Simulasi dalam *PhET* bersifat *Interactive* dikemas dalam bentuk seperti *Game* sehingga siswa dapat melakukan *Eksplorasi*.

Kelebihan dari *PhET* ini adalah: mengurangi keterbatasan waktu, ekonomis tidak membutuhkan bangunan lab, alat-alat dan bahan-bahan seperti pada laboratorium konvensional, meningkatkan kualitas eksperimen, meningkatkan efektivitas pembelajaran, meningkatkan keamanan dan keselamatan, karena tidak berinteraksi dengan alat dan bahan yang nyata.<sup>3</sup> Sehingga *PhET* ini sangat cocok dijalankan di setiap sekolah.

Sesuai dengan penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Rudi Susanto dan Nurhayati menyatakan *PhET* sudah terdapat lebih dari 50 simulasi materi pelajaran yang bisa digunakan dalam berbagai pembelajaran seperti fisika, kimia dan biologi. Beberapa materi pelajaran menunjukkan bahwa simulasi *PhET* lebih produktif untuk mengembangkan pemahaman siswa secara konseptual.<sup>4</sup> Yuniar dkk, juga membuktikan bahwa menerapkan media simulasi menggunakan *PhET* dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas X SMA Muhammadiyah Limbung.<sup>5</sup> Penelitian yang sama dilakukan oleh Muhammad Fathul Mubarrok dan Sri Mulyaningsih menyatakan penerapan pembelajaran fisika pada materi Cahaya dengan *media PhET Simulations* dapat meningkatkan pemahaman konsep

---

<sup>3</sup>Diakses pada tanggal 28 Februari 2017 jam 02.05 dari situs: <http://mazguru.wordpress.com/2012/04/19/ay-manfaatkan-laboratoriumvirtual/>.

<sup>4</sup>Rudi Susanto dan Nurhayati, *Penggunaan PhET (Physics Education Technology) Interactive Simulations Untuk Peningkatan Pemahaman Materi Listrik Statis (Electrical Static) Pada Mata Pelajaran IPA-Fisika Kelas IX SMPIT Nur Hidayah*, (Surakarta:2011). h.4.

<sup>5</sup>Yuniar dkk..*Penerapan Media Simulasi Menggunakan nPhet (Physics Education And Technology) terhadap hasil belajar fisika peserta didik kelas X SMA Muhammadiyah Limbung*, Vol.3, No.1. ISSN. 2302-8939 Jurnal, (Universitas Muhammadiyah Makasar. 2015) .

siswa di SMP.<sup>6</sup> Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Wahyu Hidayati dan Madlazim juga membuktikan bahwa hasil penelitian pada pembelajaran fisika menggunakan media pembelajaran *PhET Simulation* pada materi Hukum Newton menunjukkan sangat baik yaitu dengan skor 35,5 pada pertemuan pertama dan 39,5 pada pertemuan kedua.<sup>7</sup> Oleh sebab itu peneliti ingin meneliti dengan menggunakan media ini di sebuah sekolah guna meningkatkan hasil belajar siswa yang sebelumnya masih dalam kategori kurang memuaskan.

Berdasarkan uraian diatas maka penulis berkeinginan untuk meneliti tentang media *PhET Simulations* untuk meningkatkan hasil belajar siswa yang berjudul **“Pengaruh Media *PhET Simulations* terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Teori Kinetik Gas kelas XI di SMAN 1 Unggul Darul Imarah”**.

## **B. Rumusan Masalah**

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

- a. Apakah adanya pengaruh media *PhET Simulatio*s terhadap hasil belajar siswa pada materi Teori Kinetik Gas di kelas XI SMAN 1 Unggul Darul Imarah?
- b. Apakah respon siswa terhadap media *PhET Simulations* pada materi Teori Kinetik Gas di kelas XI SMAN 1 Unggul Darul Imarah?

---

<sup>6</sup>Muhammad Fathul Mubarrok dan Sri Mulyaningsih. *Penerapan Pembelajaran fisika pada materi Cahaya dengan media Phet Simulations untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa di SMP*. Vol.03, No. 1, ISSN 2302-4496, Jurnal, (Universitas Negeri Surabaya. 2014).

<sup>7</sup>Wahyu Hidayati dan Madlazim. *Pengembangan perangkat pembelajaran untuk mendukung media pembelajaran Phet Simulation pada materi hokumnewton kelas X*. Vol.02, No. 03, ISSN. 225-230. Jurnal, (Universitas Surabaya.2013).

### **C. Tujuan Penelitian**

Yang menjadi tujuan dalam penelitian ini antara lain:

- a. Mengetahui pengaruh media *PhET Simulations* terhadap hasil belajar pada materi Teori Kinetik Gas di kelas XI SMAN 1 Unggul Darul Imarah.
- b. Mengetahui respon siswa terhadap media *PhET Simulations* pada materi Teori Kinetik Gas di kelas XI SMAN 1 Unggul Darul Imarah.

### **D. Manfaat Penelitian**

Setiap penelitian harus memberikan manfaat, baik untuk si peneliti itu sendiri, guru dan siswa. Jadi manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Bagi siswa, adanya pembelajaran dengan media *PhET Simulations*, siswa dapat lebih memahami konsep yang pasti sesuai dengan aplikasi dari konsep itu sendiri.
- b. Bagi guru, adanya pembelajaran dengan media *PhET Simulations* dapat memberikan bahan masukan untuk memperbaiki media mengajar guna meningkatkan hasil belajar siswa.
- c. Bagi peneliti sendiri sebagai calon guru fisika, penelitian ini sebagai langkah awal yang baik dalam rangka mempersiapkan diri sebagai pendidik yang berkualitas.

### **E. Hipotesis**

1.  $H_a$ : Adanya peningkatan hasil belajar setelah diterapkan media *PhET simulations* pada materi Teori Kinetik Gas kelas XI di SMAN 1 Unggul Darul Imarah.
2.  $H_0$ : Tidak adanya peningkatan hasil belajar setelah diterapkan media *PhET simulations* pada materi Teori Kinetik Gas kelas XI di SMAN 1 Unggul Darul Imarah.

### **F. Batasan Masalah**

Agar tidak terjadi kesalahpahaman mengenai pembahasan dalam skripsi ini, maka perlu adanya batasan masalah. Dalam skripsi ini peneliti mengukur hasil belajar dari ranah kognitif saja, dan materi yang diajarkan mengenai Teori Kinetik Gas hanya meliputi Sifat Gas Ideal, Hukum-Hukum yang mendasari persamaan gas ideal (Hukum Boyle, hukum Gay Lussac dan Charles), serta Persamaan gas ideal.

### **G. Definisi Operasional**

Agar tidak terjadi kesalahan-kesalahan dalam penafsiran judul dan untuk memudahkan dalam menangkap isi dan maknanya, maka sebelum peneliti membahas lebih lanjut akan diberikan penegasan istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini.

Adapun istilah yang dimaksud sebagai berikut:

- a. Pengaruh

Pengaruh adalah daya yang timbul dari suatu (orang atau benda) yang ikut membentuk watak, kepercayaan akan perbuatan orang.<sup>8</sup> Jadi dalam penelitian ini maksud pengaruh yaitu efek yang ditimbulkan dari proses belajar dengan menggunakan media *PhET Simulations* sehingga didapatkan hasil belajarnya yang diukur dengan *pre-test* dan *post-test*.

#### b. Media

Media pengajaran diartikan sebagai segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan atau isi pelajaran, merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan siswa, sehingga dapat mendorong proses belajar-mengajar.<sup>9</sup> Media yang dimaksud dalam penelitian ini adalah alat atau sarana sebagai penghubung bagi si penerima dan pemberi pesan.

Media pembelajaran memiliki manfaat antara lain: Memperjelas proses pembelajaran, meningkatkan ketertarikan dan interaktivitas siswa, meningkatkan efisiensi dalam waktu dan tenaga, meningkatkan kualitas hasil belajar siswa, menumbuhkan sikap positif siswa terhadap materi dan proses belajar, mengubah peran guru ke arah yang lebih positif dan produktif, mengkonkretkan materi yang abstrak, membantu mengatasi keterbatasan pancaindra manusia, dan meningkatkan daya retensi siswa terhadap materi pembelajaran.<sup>10</sup> Maka media sangat efektif dan efisien digunakan dalam proses belajar mengajar.

---

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

<sup>9</sup> R. Ibrahim dan Nana Syaodih S, *Perencanaan Pengajaran*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2003), h. 112.

<sup>10</sup>Jamil Suprihatiningrum, *Strategi Pembelajaran*, (Jogjakarta: AR-RUZZ MEDIA,2013),h. 231

### c. Hasil Belajar

Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya.<sup>11</sup> Hasil belajar yang dimaksud dalam penelitian ini adalah sesuatu yang diperoleh siswa selama mengikuti proses pembelajaran yang akan diukur setelah dilakukannya evaluasi.

Hasil belajar yang diperoleh siswa secara menyeluruh (komprehensif), yakni mencakup ranah kognitif, pengetahuan atau wawasan, ranah afektif (sikap) dan ranah psikomotorik, keterampilan atau perilaku. 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 kecenderungan 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/kreatifitas dan kebebasan melakukan hal di atas tanpa tekanan guru atau orang lain.<sup>12</sup> Tugas guru selain mengajar juga mendidik dan melatih siswa agar menjadi siswa yang bersikap baik dan memiliki keterampilan-keterampilan yang luar biasa.

---

<sup>11</sup>Ruswandi, *Psikologi Pembelajaran*, (Bandung: CiptaPesona Sejahtera, 2013), h. 51.

<sup>12</sup>Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, (Bandung: Rosdakarya, 2010), h. 56.

#### d. Teori Kinetik Gas

Teori kinetik gas adalah suatu teori yang menyelidiki sifat-sifat gas berdasarkan tinjauan energi dan gaya antara partikel-partikel gas. Tingkat keadaan suatu gas merupakan kondisi gas yang digambarkan oleh sederetan sifat-sifatnya. Tekanan, volume, dan suhu merupakan besaran yang sangat berperan dalam menentukan tingkat keadaan suatu gas yang berada dalam ruang tertutup.<sup>13</sup> Ketiga besaran ini saling mempengaruhi satu sama lain sehingga besaran pertama dapat dinyatakan sebagai fungsi dua besaran yang lain.

Kita tahu bahwa di alam tidak ada gas ideal semacam itu, gas yang mendekati gas ideal terjadi pada tekanan rendah dan suhu tinggi, namun studi tentang gas ideal sangat bermanfaat sebagai salah satu pendekatan untuk mengetahui sifat-sifat gas sesungguhnya. persamaan gas ideal  $pV = nRT$  atau  $pV = nkT$ .

Sifat-sifat gas ideal antara lain adalah Jumlah partikel gas banyak sekali, tetapi tidak ada gaya tarik-menarik antar partikel, setiap partikel gas selalu bergerak dengan arah sembarang, ukuran partikel gas dapat diabaikan terhadap ukuran ruangan, setiap tumbukan yang terjadi lenting sempurna, partikel gas terdistribusi merata pada seluruh ruang, berlaku hukum newton tentang gerak.<sup>14</sup> Dikehidupan nyata dapat dikatakan tidak ada gas ideal itu, hanya yang mendekatinya saja.

---

<sup>13</sup> Edi Wahono, *Big Bank soal FISIKA*, (Jakarta: Wahyumedia, 2013), h. 284.

<sup>14</sup> Edi Wahono, *Big Bank soal FISIKA*, ...283.

## 1. Hukum-Hukum yang mendasari persamaan gas ideal

### a. Hukum Boyle

Robert Boyle (1627-1691) melakukan percobaan untuk menyelidiki hubungan tekanan dengan volume gas dalam suatu wadah tertutup pada suhu konstan. Hubungan tersebut dinyatakan dengan hukum Boyle “jika suhu gas yang berada dalam bejana tertutup (tidak bocor) dijaga konstan, maka tekanan gas berbanding terbalik dengan volumenya.” Hukum Boyle menjelaskan tentang pemuaian gas pada suhu tetap (proses isoterms), yaitu pada gas walaupun suhunya konstan, volumenya bisa berubah karena adanya perubahan tekanan.<sup>15</sup> Untuk gas yang berada dalam dua keadaan keseimbangan yang berbeda pada suhu konstan diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$

Dimana:

$p_1$  = tekanan gas pada keadaan 1 ( $\text{N/m}^2$ )

$p_2$  = tekanan gas pada keadaan 2 ( $\text{N/m}^2$ )

$V_1$  = volume gas pada keadaan 1 ( $\text{m}^3$ )

$V_2$  = volume gas pada keadaan 2 ( $\text{m}^3$ )

### b. Hukum Charless

Menyatakan bahwa jika tekanan gas yang berada dalam bejana tertutup dipertahankan konstan, maka volume gas sebanding dengan suhu mutlaknya.

---

<sup>15</sup> Ahmad Zaelan, *Bimbingan Pemantapan Fisika 1700 bank soal*, (Bandung: yrama widya, 2006), h. 227.

Untuk gas yang berada dalam dua keadaan seimbang yang berbeda pada tekanan konstan, diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

Dimana:

$V_1$  = volume gas pada keadaan 1 ( $m^3$ )

$V_2$  = volume gas pada keadaan 2 ( $m^3$ )

$T_1$  = suhu mutlak gas pada keadaan 1 (K)

$T_2$  = suhu mutlak gas pada keadaan 2 (K)

### c. Hukum Gay lussac

Menyatakan bahwa jika volume gas yang berada dalam bejana tertutup dipertahankan konstan, maka tekanan gas sebanding dengan suhu mutlaknya. Untuk gas yang berada dalam dua keadaan seimbang yang berbeda pada volume konstan, diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$

Dimana:

$p_1$  = tekanan gas pada keadaan 1 ( $N/m^2$ )

$p_2$  = tekanan gas pada keadaan 2 ( $N/m^2$ )

$T_1$  = suhu mutlak gas pada keadaan 1 (K)

$T_2$  = suhu mutlak gas pada keadaan 2 (K)

## 2. Persamaan keadaan gas

Hukum Boyle Gay-Lussac berbunyi “jika volume gas diperkecil, maka tekanan gas tersebut membesar asalkan suhunya tetap, atau jika volume gas

diperbesar maka tekanan mengecil.<sup>16</sup> Persamaan gas ini berlaku untuk gas ideal dengan tekanan absolut (yaitu dalam atm) dan dinyatakan dalam suhu ambisolut (yaitu dalam kelvin).

$$\frac{pV}{T} = \text{konstan}$$

Jika jumlah partikel adalah  $N$ , maka persamaan keadaan gas dapat dituliskan:

$$pV = NkT$$

$$pV = nRT$$

Dimana:

$N$  = Bilangan Avogadro =  $6,02 \times 10^{23}$  (partikel/mol)

$R$  = Tetapan gas =  $8,314 \times 10^3$  J/k mol K atau 0,082 L atm/mol K

$T$  = suhu mutlak

$n$  = jumlah mol gas (mol)

### 3. Persamaan keadaan gas ideal

Jika suhu mutlak  $T$  tetap, dihasilkan  $pV = \text{konstan}$  ; jika tekanan  $p$  tetap dihasilkan  $V/T$  tetap. Berlaku untuk percobaan gas ideal dalam bejana tertutup (tidak ada kebocoran) sehingga massa gas tetap selama percobaan. Jika massa mol gas berubah, misal kita menggandakan mol gas,  $n$  dengan menjaga tekanan dan suhu tetap, ternyata menghasilkan volume  $V$  yang ganda juga. Oleh karena itu persamaannya dapat di tulis:

$$pV = nRT$$

---

<sup>16</sup>Young dan Freedman, *Fisika Universitas*, (Jakarta: Erlangga, 2001), h. 540.

Atau dapat ditulis juga:

$$pV = \frac{m}{M} RT$$

M = massa relatif partikel (gram/mol)

m = massa total gas (kg)<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup> M.Hikam, *Termodinamika*, (Banda Aceh: Uin Press, 2011), h. 05

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORITIS**

#### **A. Media Pembelajaran**

Media pengajaran diartikan sebagai segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan atau isi pelajaran, merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan siswa, sehingga dapat mendorong proses belajar-mengajar.<sup>17</sup> Media sangat berperan penting dalam proses pembelajaran sebagai penghubung antara si penerima dan pemberi pesan. Banyak faktor yang mempengaruhi tercapainya tujuan pembelajaran dalam proses belajar mengajar diantaranya pendidik, siswa, lingkungan, metode/teknik serta media pembelajaran.

Media pembelajaran memiliki manfaat antara lain: Memperjelas proses pembelajaran, meningkatkan ketertarikan dan interaktivitas siswa, meningkatkan efisiensi dalam waktu dan tenaga, meningkatkan kualitas hasil belajar siswa, menumbuhkan sikap positif siswa terhadap materi dan proses belajar, mengubah peran guru ke arah yang lebih positif dan produktif, mengkonkretkan materi yang abstrak, membantu mengatasi keterbatasan pancaindra manusia, dan meningkatkan daya retensi siswa terhadap materi pembelajaran.<sup>18</sup> Maka media sangat efektif dan efisien digunakan dalam proses belajar mengajar.

---

<sup>17</sup>R. Ibrahim dan Nana Syaodih S, *Perencanaan Pengajaran*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2003), h. 112.

<sup>18</sup>Jamil Suprihatiningrum, *Strategi Pembelajaran*, (Jogjakarta: AR-RUZZ MEDIA, 2013), h. 231

Penggunaan media juga dapat membangkitkan semangat belajar siswa serta merangsang keaktifan siswa. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Arsyad menyatakan bahwa, “selain membangkitkan motivasi dan minat siswa, media pembelajaran juga dapat membantu siswa meningkatkan pengetahuan, menyajikan data dengan menarik dan terpecah, memudahkan penafsiran data dan memadatkan informasi”.<sup>19</sup>Oleh karena itu media pembelajaran bermanfaat untuk memperlancar proses interaksi antara guru dan siswa. Dalam bidang studi banyak sekali terdapat ungkapan-ungkapan yang jarang didengar siswa dalam kehidupan sehari-hari kadang ungkapan tersebut bersifat abstrak, dengan adanya media pembelajaran ini maka siswa lebih mudah mencerna apa yang diajarkan oleh guru.

Pertimbangan untuk memilih suatu media sangatlah sederhana, yaitu dapat memenuhi kebutuhan atau mencapai tujuan yang diinginkan. Beberapa faktor perlu dipertimbangkan, misalnya tujuan instruksional yang ingin dicapai, karakteristik siswa, jenis rangsangan belajar yang diinginkan (audio, visual dan lain-lain), lingkungan, kondisi setempat dan luasnya jangkauan yang ingin dilayani.

Pemilihan media juga harus memperhatikan beberapa hal, yaitu:

a. Program Pengajaran

Program pengajaran yang akan diterapkan telah disusun sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Maka dalam pemilihan media harus dipertimbangkan apakah media tersebut dapat menjangkau program yang telah direncanakan.

b. Siswa

---

<sup>19</sup>Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: Rajawali Press, 2014), h. 20.

Siswa adalah individu yang menerima informasi melalui media pembelajaran. Maka dalam pemilihan media harus disesuaikan dengan karakteristik siswa.

c. Keefektifan dan Efisiensi Penggunaan Media

Perhatikan keefektifan dalam penggunaan media, apakah dengan menggunakan media tersebut informasi pengajaran dapat diserap oleh siswa dengan baik. Sedangkan efisiensi meliputi apakah dengan menggunakan media tersebut tercapai dengan waktu yang singkat.<sup>20</sup>

## **B. Media *PhET Simulations* (*Physics Education Technology*)**

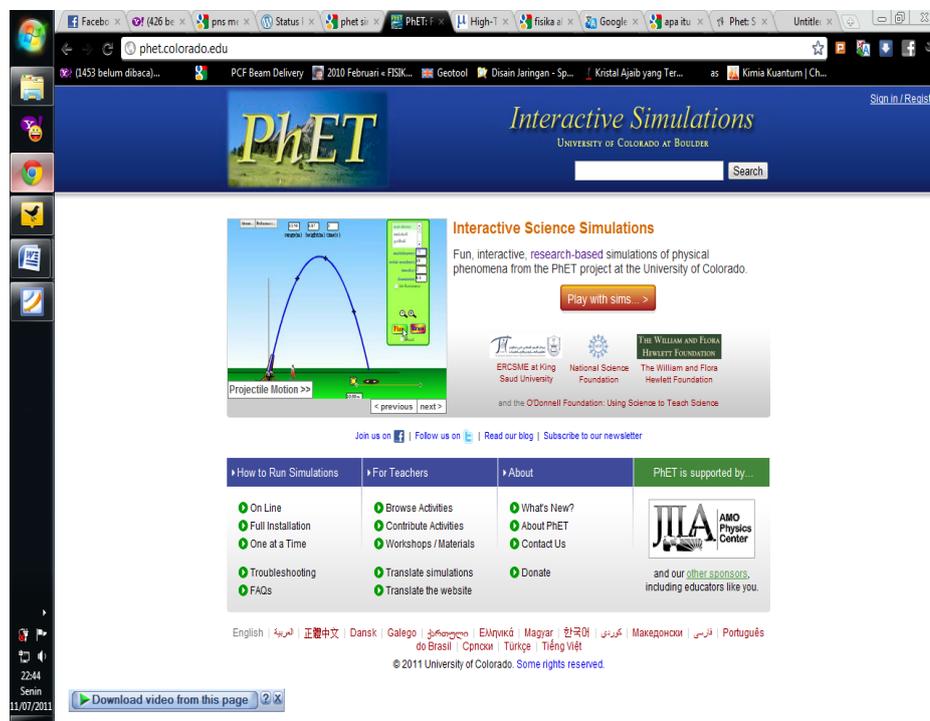
Media *PhET Simulation* adalah software simulasi interaktif yang berbasis *research* dan berlisensi gratis (*Free Software*). *PhET* digawangi oleh Carl Wieman sebagai pendiri di bawah Lembaga tinggi pendidikan yaitu Universitas *Colorado*. Berdasarkan situs resmi *PhET* tujuan pembuatan software simulasi interaktif ini adalah membantu siswa untuk memvisualisasikan konsep secara utuh dan jelas, kemudian menjamin pendidikan yang efektif serta kebergunaan yang berkelanjutan. Selain itu juga disediakan jurnal *PhET* sebagai bahan penelitian pendidikan.

Website *PhET* juga terdapat informasi bagi guru cara mengaplikasikannya di dalam kelas serta dilengkapi dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) namun guru juga harus menyesuaikan dengan kondisi kelas. Selain itu juga disediakan jurnal *PhET* sebagai bahan penelitian pendidikan.

---

<sup>20</sup>Arief S. Sadiman, dkk, *Media Pendidikan*...,h.84.

Berikut ini adalah contoh tampilan depan website *PhET*.



Gambar 2.1. Homepage Website *PhET*

Simulasi ini free dan dapat di download di <http://phet.colorado.edu> untuk di install secara offline. Software *PhET* dapat diinstall dalam Platform Windows, Linux dan Mac OS, selain itu dapat juga digunakan secara *online* dengan menjalankan simulasinya secara langsung. Simulasi ini juga sangat menarik dan mudah dijalankan sehingga mempermudah pemahaman siswa.<sup>21</sup> *PhET Simulations* ini dapat bermanfaat untuk menghubungkan antara fenomena kehidupan nyata dengan pelajaran, memberikan umpan balik dan menyediakan tempat kerja yang kreatif.

<sup>21</sup>Rudi Susanto dan Nurhayati, *Penggunaan PhET (Physics Education Technology) Interactive Simulations Untuk Peningkatan Pemahaman Materi Listrik Statis (Electrical Static) Pada Mata Pelajaran IPA-Fisika Kelas IX SMPIT Nur Hidayah Surakarta*, Profosal Penelitian Guru. (Surakarta. 2011).h.6.

Kelebihan dan kekurangan media pembelajaran *PhETSimulations* yaitu:

a. Kelebihan

1. Mengurangi keterbatasan waktu, jika tidak ada cukup waktu untuk mengajari seluruh siswa di dalam lab hingga mereka paham.
2. Mengurangi hambatan geografis, jika terdapat siswa atau mahasiswa yang beralokasi jauh dari pusat pembelajaran.
3. Ekonomis, tidak membutuhkan bangunan lab, alat-alat dan bahan-bahan seperti pada laboratorium konvensional.
4. Meningkatkan kualitas eksperimen, karena memungkinkan untuk diulang untuk memperjelas keraguan dalam pengukuran di lab.
5. Meningkatkan efektivitas pembelajaran, karena siswa atau mahasiswa akan semakin lama menghabiskan waktunya dalam lab tersebut berulang-ulang.
6. Meningkatkan keamanan dan keselamatan, karena tidak berinteraksi dengan alat dan bahan yang nyata.

b. Kekurangan

1. Keterbatasan pengetahuan mengenai tata cara pelaksanaan yang berbasis simulasi, karena kebanyakan penyedia layanan menggunakan bahasa Inggris sebagai bahasa pengantar.
2. Kurangnya pengalaman secara riil di laboratorium nyata, sehingga terjadi kebingungan peserta didik dalam mengakses dan memproses simulasi tersebut.
3. Tidak mengetahui alat dan bahan yang secara riil yang digunakan untuk praktikum.
4. Tidak memberikan pengalaman di lapangan secara nyata.
5. Keterbatasan Labtop/Gadget pada sekolah tersebut.<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup>Diakses pada tanggal 28 Februari 2017 jam 02.05 dari situs: <http://mazguru.wordpress.com/2012/04/19/ayo-manfaatkan-laboratoriumvirtual/>.

Selanjutnya langkah-langkah penggunaan media *PhET Simulations* dalam kegiatan belajar mengajar adalah:

1. Siswa diajak masuk laboratorium komputer yang sudah diinstal terlebih dahulu dengan *Software PhET*.
2. Siswa dibagi kedalam kelompok kecil guna mendapatkan kesempatan yang sama rata dalam melakukan praktikum yang berupa simulasi *PhET*.
3. Guru memberikan arahan mengenai penggunaan media *PhET* sebelum kegiatan simulasi dimulai.
4. Guru membagikan LKPD kepada setiap kelompok dan memandu siswa untuk melakukan kegiatan sesuai dengan LKPD tersebut dengan menggunakan *Software PhET*.
5. Siswa diminta untuk melakukan simulasi mandiri dengan mengubah-ubah variabel yang terdapat dalam simulasi *PhET* sehingga mereka memahami konsep yang sedang mereka pelajari.
6. Guru meminta siswa mempresentasi hasil simulasi *PhET* di depan kelas.
7. Guru memberikan penguatan terhadap konsep yang sedang mereka pelajari dan mengoreksi informasi yang salah selama kegiatan belajar-mengajar berlangsung.<sup>23</sup>

### C. Belajar dan Hasil belajar

#### 1. Pengertian Belajar

Belajar merupakan suatu rangkain kegiatan jiwa raga, psiko-fisik untuk menuju ke perkembangan pribadi manusia seutuhnya, yang berarti menyangkut unsur cipta, rasa dan karsa, ranah kognitif, afektif dan psikomotorik.”<sup>24</sup>Oemar

---

<sup>23</sup>[wapikweb.org/article/detail/penggunaan-laboratorium-virtual-phet-physics-education-technology-dalam-pembelajaran-jurusanmultimedia-AA-01344.php](http://wapikweb.org/article/detail/penggunaan-laboratorium-virtual-phet-physics-education-technology-dalam-pembelajaran-jurusanmultimedia-AA-01344.php) diakses 29 Januari 2017

<sup>24</sup>Sardiman, *Interaksi & Motivasi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2012), h. 21.

Hamalik menyatakan bahwa “Belajar adalah suatu proses perubahan tingkah laku individu melalui interaksi dengan lingkungan.”<sup>25</sup> Berdasarkan kedua pernyataan di atas dapat didefinisikan belajar adalah suatu proses perubahan yang terjadi pada kehidupan setiap individu melalui pengalamannya dan latihan untuk meningkatkan daya kognitif, efektif, dan emosi yang bertujuan untuk mencapai tujuan pendidikan itu sendiri.

Setiap individu mendapatkan pendidikan dengan cara belajar dan dengan serangkaian kegiatan misalnya dengan membaca, mengamati, mendengarkan, meniru dan lain sebagainya. Suatu pembelajaran akan berhasil apabila seorang guru mampu mengubah diri siswa dengan menumbuhkan kembangkan keadaan siswa untuk belajar, sehingga dari pengalaman yang diperoleh siswa selama ia mengikuti proses pembelajaran tersebut dirasakan manfaatnya secara langsung bagi perkembangan pribadi siswa.

## 2. Pengertian Hasil belajar

Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya.<sup>26</sup> Hasil belajar tidak pernah dihasilkan selama seseorang tidak melakukan kegiatan belajar. Untuk mendapatkan hasil belajar tidak mudah perlu perjuangan dengan berbagai tantangan yang harus dihadapi, untuk mencapainya hanya dengan kekuatan dan sungguh-sungguh dalam belajar.

---

<sup>25</sup>Oemar Hamalik, *Kurikulum dan Pembelajaran*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2013), h.37.

<sup>26</sup>Ruswandi, *Psikologi Pembelajaran*, (Bandung: CiptaPesona Sejahtera, 2013), h. 51.

Hasil belajar yang diperoleh siswa secara menyeluruh (komprehensif), yakni mencakup ranah kognitif, pengetahuan atau wawasan, ranah afektif (sikap) dan ranah psikomotorik, keterampilan atau perilaku. 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 kecenderungan 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/kreatifitas dan kebebasan melakukan hal di atas tanpa tekanan guru atau orang lain.<sup>27</sup> Tugas guru selain mengajar juga mendidik dan melatih siswa agar menjadi siswa yang bersikap baik dan memiliki keterampilan-keterampilan yang luar biasa.

### 3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Hasil belajar sebagai salah satu indikator pencapaian tujuan pembelajaran di kelas tidak terlepas dari beberapa faktor yang mempengaruhinya. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar adalah faktor internal dan faktor

---

<sup>27</sup>Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, (Bandung: Rosdakarya, 2010), h. 56.

eksternal.<sup>28</sup> Faktor internal merupakan faktor yang terdapat dalam diri atau jiwa individu tersebut, seperti faktor psikologi, faktor jasmani, faktor motivasi, dan faktor minat. Faktor eksternal merupakan faktor luar yang mempengaruhi individu tersebut, seperti sekolah, faktor masyarakat, faktor keluarga dan faktor social.

#### **D. Pengaruh Media *PhETSimulations* Terhadap Hasil Belajar Siswa**

Penggunaan media *PhETSimulations* dapat mempengaruhi hasil belajar siswa. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya, yang telah dilakukan oleh Muhammad Erwin Dasa Yuafi pada tahun 2015. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran langsung yang menggunakan media pembelajaran *PhET Simulation* terhadap hasil belajar siswa kelas X TITL pada standar kompetensi mengaplikasikan rangkaian listrik di SMKN 7 Surabaya. Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen adalah 87,58 dan nilai rata-rata kelas kontrol adalah 79,17, dan juga siswa memberikan respon yang positif terhadap media tersebut.<sup>29</sup> Penelitian yang sama juga dilakukan oleh Amir Hamzah yang berjudul Penerapan Pembelajaran kimia menggunakan media *Power Point* dan *PhET Simulations* pada pokok bahasan larutan asam basa kelas XI IPA MAN 1 Model Kota Bengkulu. Dengan hasil, nilai rata-rata kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol sehingga dapat dinyatakan bahwa media *PhET Simulations* berpengaruh

---

<sup>28</sup>Sugihartono, *Psikologi Pendidikan*, (Yogyakarta: UNY Press, 2007). h. 76.

<sup>29</sup>Muhammad Erwin Dasa Yuafi, *Pengaruh Penerapan Media Pembelajaran PhET Simulation Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X TITL Pada Standar Kompetensi Rangkaian Listrik Dinamis SMKN 7 SURABAYA*. Vol.4, No.2. Jurnal, UNESA. 2015.

positif terhadap hasil belajarsiswa.<sup>30</sup> Penelitian yang sama dilakukan oleh Lisa Mariya yang berjudul Pengaruh Media *PhET simulations* terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Pembiasan Cahaya di MAN 1 Model Banda Aceh menyatakan bahwa hasil analisis data diperoleh dari proses pembelajaran dengan penggunaan media *PhET Simulations* pada kelas eksperimen, memiliki skor rata-rata *post-test* lebih tinggi sebesar 80,3 dibandingkan kelas kontrol yang melaksanakan proses pembelajaran tanpa penggunaan media *PhET Simulations* memiliki skor rata-rata sebesar 59,0. Peningkatan hasil belajar siswa menunjukkan bahwa penggunaan media *PhET Simulations* dalam pembelajaran memberikan kesempatan kepada siswa terlibat langsung dalam proses pembelajaran dan membangun sendiri pengetahuannya, dan bukan karena guru memindahkan pengetahuannya kepada siswa secara pasif.

Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan media *PhET Simulations* pada pembelajaran materi pembiasan cahaya di Kelas X. Serta siswa memberikan respon positif terhadap pembelajaran menggunakan media *PhET simulations*. Dari jumlah siswa 29 orang, kriteria persentase tanggapan siswa yang setuju dan sangat setuju adalah 62,73 %.<sup>31</sup> Hasil penilaian kognitif, Psikomotor dan afektif dapat diketahui bahwa hasil belajar siswa di kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan hasil belajar siswa di kelas control.

---

<sup>30</sup>Muhammad Fathul Mubarrok, Sri Mulyaningsih, “Penerapan Pembelajaran Fisika Pada Materi Cahaya Dengan Media *PhET Simulations* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Di SMP. Vol.03, No. 1, ISSN 2302-4496, Jurnal, Universitas Negeri Surabaya. 2014, h. 78

<sup>31</sup>Lisa Mariya. “Pengaruh Media *PhET simulations* terhadap hasil belajar siswa pada materi Pembiasan Chaya kelas X di Man 1 Model Banda Aceh. Skripsi. Banda Aceh : Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan (FTK) UIN Ar- Raniry. 2016.

Berdasarkan uraian di atas maka dapat di simpulkan, bahwa penggunaan media *PhET Simulations* ini dalam proses belajar mengajar dapat mempengaruhi atau meningkatkan hasil belajar, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran.

### **E. Ruang lingkup materi**

Teori kinetik gas adalah suatu teori yang menyelidiki sifat-sifat gas berdasarkan tinjauan energi dan gaya antara partikel-partikel gas. Tingkat keadaan suatu gas merupakan kondisi gas yang digambarkan oleh sederetan sifat-sifatnya. Tekanan, volume, dan suhu merupakan besaran yang sangat berperan dalam menentukan tingkat keadaan suatu gas yang berada dalam ruang tertutup.<sup>32</sup> Ketiga besaran ini saling mempengaruhi satu sama lain sehingga besaran pertama dapat dinyatakan sebagai fungsi dua besaran yang lain.

Kita tahu bahwa di alam tidak ada gas ideal semacam itu, gas yang mendekati gas ideal terjadi pada tekanan rendah dan suhu tinggi, namun studi tentang gas ideal sangat bermanfaat sebagai salah satu pendekatan untuk mengetahui sifat-sifat gas sesungguhnya. persamaan gas ideal  $pV = nRT$  atau  $pV = nkT$ . Sifat-sifat gas ideal antara lain adalah Jumlah partikel gas banyak sekali, tetapi tidak ada gaya tarik-menarik antar partikel, setiap partikel gas selalu bergerak dengan arah sembarang, ukuran partikel gas dapat diabaikan terhadap ukuran ruangan, setiap tumbukan yang terjadi lenting sempurna, partikel gas terdistribusi merata pada seluruh ruang, berlaku hukum newton tentang gerak.<sup>33</sup>

---

<sup>32</sup>EdiWahono, *Big Bank soal FISIKA*, (Jakarta: Wahyumedia,2013), h. 284.

<sup>33</sup>EdiWahono, *Big Bank soal FISIKA*,...283.

Dikehidupan nyata dapat dikatakan tidak ada gas ideal itu, hanya yang mendekatinya saja.

## **Hukum-Hukum yang mendasari persamaan gas ideal**

### **a. Hukum Boyle**

Robert Boyle (1627-1691) melakukan percobaan untuk menyelidiki hubungan tekanan dengan volume gas dalam suatu wadah tertutup pada suhu konstan. Hubungan tersebut dinyatakan dengan hukum Boyle “jika suhu gas yang berada dalam bejana tertutup (tidak bocor) dijaga konstan, maka tekanan gas berbanding terbalik dengan volumenya.”

Hukum Boyle menjelaskan tentang pemuaian gas pada suhu tetap (proses isotermis), yaitu pada gas walaupun suhunya konstan, volumenya bisa berubah karena adanya perubahan tekanan.<sup>34</sup> Untuk gas yang berada dalam dua keadaan keseimbangan yang berbeda pada suhu konstan diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$p_1V_1 = p_2V_2$$

Dimana:

$p_1$  = tekanan gas pada keadaan 1 (N/m<sup>2</sup>)

$p_2$  = tekanan gas pada keadaan 2 (N/m<sup>2</sup>)

$V_1$  = volume gas pada keadaan 1 (m<sup>3</sup>)

$V_2$  = volume gas pada keadaan 2 (m<sup>3</sup>)

---

<sup>34</sup> Ahmad Zaelan, *Bimbingan Pemantapan Fisika 1700 bank soal*, (Bandung: yrama widya, 2006), h. 227.

### b. Hukum Charles

Menyatakan bahwa jika tekanan gas yang berada dalam bejana tertutup dipertahankan konstan, maka volume gas sebanding dengan suhu mutlaknya. Untuk gas yang berada dalam dua keadaan seimbang yang berbeda pada tekanan konstan, diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

Dimana:

$V_1$  = volume gas pada teadaan 1 ( $m^3$ )

$V_2$  = volume gas pada teadaan 2 ( $m^3$ )

$T_1$  = suhu mutlak gas pada teadaan 1 (K)

$T_2$  = suhu mutlak gas pada teadaan 2 (K)

### c. Hukum Gay lussac

Menyatakan bahwa jika volume gas yang berada dalam bejana tertutup dipertahankan konstan, maka tekanan gas sebanding dengan suhu mutlaknya. Untuk gas yang berada dalam dua keadaan seimbang yang berbeda pada volume konstan, diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$

Dimana:

$p_1$  = tekanan gas pada teadaan 1 ( $N/m^2$ )

$p_2$  = tekanan gas pada teadaan 2 ( $N/m^2$ )

$T_1$  = suhu mutlak gas pada teadaan 1 (K)

$T_2$  = suhu mutlak gas pada teadaan 2 (K)

### Persamaan keadaan gas

Hukum Boyle Gay-Lussac berbunyi “jika volume gas diperkecil, maka tekanan gas tersebut membesar asalkan suhunya tetap, atau jika volume gas diperbesar maka tekanan mengecil.”<sup>35</sup> Persamaan gas ini berlaku untuk gas ideal dengan tekanan absolut (yaitu dalam atm) dan dinyatakan dalam suhu ambisolut (yaitu dalam kelvin).

$$\frac{pV}{T} = \text{konstan}$$

Jika jumlah partikel adalah  $N$ , maka persamaan keadaan gas dapat dituliskan:

$$pV = NkT$$

$$pV = nRT$$

Dimana:

$N$  = Bilangan Avogadro =  $6,02 \times 10^{23}$  (partikel/mol)

$R$  = Tetapan gas =  $8,314 \times 10^3$  J/k mol K atau 0,082 L atm/mol K

$T$  = suhu mutlak (K)

$n$  = jumlah mol gas (mol)

### Persamaan keadaan gas ideal

$$pV = \frac{m}{M} RT$$

$M$  = massa relatif partikel (gram/mol)

$m$  = massa total gas (kg)<sup>36</sup>

---

<sup>35</sup>Young dan Freedman, *Fisika Universitas*, (Jakarta: Erlangga, 2001), h. 540.

<sup>36</sup>M.Hikam, *Thermodynamika*, (Banda Aceh: Uin Press, 2011), h. 05

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. Rancangan Penelitian

Jenis pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif, pendekatan kuantitatif merupakan suatu pendekatan yang menghasilkan data berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik.<sup>31</sup> Maka untuk penelitian yang akan dilakukan cocok sekali menggunakan jenis pendekatan kuantitatif.

Desain penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini *Quasi Eksperimen* dengan *Pre-test and Post-test Control Group Desain*. Penelitian ini melibatkan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, kedua kelas tersebut akan diberi perlakuan yang berbeda. Kelas eksperimen akan diberi perlakuan dengan mengajar menggunakan media *PhET Simulations*, sedangkan kelas control diajarkan tanpa menggunakan media *PhET Simulations*. Adapun desain penelitiannya adalah sebagai berikut.

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian *pre-test* dan *post-test*

Subjek	Pre-test	Perlakuan	Post-tes
Kelas Eksperimen	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
Kelas Kontrol	O <sub>1</sub>	-	O <sub>2</sub>

<sup>31</sup>Sugiyono, *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D*, (Bandung:ALFABETA, 2013), h. 08.

Keterangan:

O<sub>1</sub> : Pemberian tes awal (*pre-test*)

X : Pembelajaran menggunakan media *PhET Simulation*

O<sub>2</sub> : Pemberian tes akhir (*post-test*)

## **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN Unggul Darul Imarah kelas XI pada materi Teori Kinetik Gas semester genap tahun ajaran 2017/2018.

## **C. Populasi dan Sampel Penelitian**

### **1. Populasi**

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Jadi, populasi bukan hanya orang, tetapi juga obyek dan benda-benda alam yang lain. Populasi juga bukan sekedar jumlah yang ada pada obyek/subyek yang dipelajari, tetapi meliputi seluruh karakteristik/sifat yang dimiliki oleh subyek atau obyek itu.<sup>32</sup> Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah semua siswa kelas XI di SMAN 1 Unggul Darul Imarah Aceh Besar.

---

<sup>32</sup>Sugiyono, *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D*, (Bandung:ALFABETA, 2013), h. 08

## 2. Sampel

Sampel adalah subyek yang sesungguhnya atau bagian dari populasi yang menjadi bahan penelitian. Teknik pengambilan sampel ini *Purposive Sampling* teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Sampel dalam penelitian ini yaitu kelas XI<sub>IPA2</sub> sebagai kelas eksperimen dan kelas XI<sub>IPA3</sub> sebagai kelas kontrol.

### **D. Instrumen Pengumpulan Data**

Instrumen pengumpulan data merupakan salah satu perangkat yang digunakan dalam mencari sebuah jawaban pada suatu penelitian. Adapun instrumen yang digunakan yaitu:

#### 1. Tes

Tes adalah alat yang digunakan untuk mengukur seberapa jauh tingkat keberhasilan dalam proses belajar mengajar. Suharsimi Arikuntoro menyatakan bahwa, “Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki individu atau kelompok.”<sup>33</sup>

#### 2. Angket

Angket sering juga disebut dengan kuesioner. Suharsimi Arikuntoro menyatakan bahwa, “Kuesioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang

---

<sup>33</sup>Suharsimi Arikunto, *Prosedur penelitian*, (Yogyakarta:Rineka Cipta, 2010) h. 193

pribadinya, atau hal-hal yang diketahuinya”.<sup>34</sup> Angket dapat berbentuk pernyataan atau pertanyaan dibuat sekaligus dengan pilihan jawabannya.

## **E. Teknik Pengumpulan Data**

### **1. Tes**

Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes awal (*Pre-Test*) dan terakhir (*Post-Test*). *Pre-test* adalah test sebelum menggunakan media *PhET Simulations* dalam pembelajaran, yang bertujuan untuk mengetahui berapa hasil belajar siswa sebelum diberi perlakuan. *Post-test* adalah test setelah menggunakan media *PhET Simulations* untuk melihat pengaruh hasil belajar siswa akibat adanya perlakuan. Tes dalam penelitian berupa soal dalam bentuk pilihan berganda yang berkaitan dengan materi teori kinetik gas, terdiri dari 20 butir soal dengan tingkat kompetensi kognitif C<sub>1</sub> (pengetahuan), C<sub>2</sub> (pemahaman), C<sub>3</sub> (penerapan), C<sub>4</sub> (analisis), C<sub>5</sub> (sintesis) dan C<sub>6</sub> (evaluasi).

### **2. Angket**

Angket merupakan suatu teknik pengumpulan data secara tidak langsung. Angket dalam penelitian ini berisi sejumlah pertanyaan atau pernyataan tertulis yang harus dijawab atau respon oleh esponden. Angket diberikan kepada siswa dengan tujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap penggunaan media *PhET Simulations*. Adapun skala yang digunakan dalam angket tersebut adalah skala

---

<sup>34</sup>Suharsimi Arikunto, *Prosedur penelitian....* h. 194

*Likert* yaitu: sangat setuju, setuju, tidak setuju, sangat tidak setuju, menurut pribadi siswa secara jujur dan objektif.

## F. Teknik Analisis Data

Adapun teknik analisis data dalam hal ini dibagi menjadi dua, yaitu:

### 1. Analisis Tes Hasil Belajar

Tahap penganalisaan data merupakan tahap yang paling penting dalam suatu penelitian, karena pada tahap inilah peneliti dapat merumuskan hasil-hasil penelitiannya. Setelah data diperoleh, selanjutnya data ditabulasikan ke dalam data frekuensi, kemudian diolah dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut.<sup>35</sup>

- a. Menghitung normalitas, digunakan statistik *Kolmogorov-Smirnov*, dengan bantuan *SPSS (Statistical Package for Social Science) version 20.0 for windows* dengan tingkat signifikansi 0,05.<sup>36</sup> Data dikatakan terdistribusi secara normal apabila hasil tes *Kolmogorov-Smirnov* ( $p$ ) > 0,05. Rumus  $z$  yang digunakan sebagai berikut:

$$Z = \frac{X - \mu}{sd}$$

Keterangan:

X = Data awal

$\mu$  = Rata-rata sampel

---

<sup>35</sup>Sudjana, *Metode Statistik*, (Bandung: Tarsito, 2002), h. 273.

<sup>36</sup>Rojihah, Lusya Akhrani, dan Nur Hasanah, "Perbedaan *Political Awareness* Dilihat dari Peran Gender Pemilih Pemula". *Jurnal Mediapsi*, Vol. 1, No. 1, Des 2015, h.59-66.

sd = Standar deviasi

- b. Uji homogenitas Varians, digunakan untuk menguji apakah kedua data tersebut homogen yaitu dengan membandingkan kedua variansinya.<sup>37</sup> Jika kedua varians sama besarnya, maka uji homogenitas tidak perlu dilakukan lagi karena datanya sudah homogen. Namun, untuk varians yang tidak sama besarnya, perlu diadakan pengujian homogenitas smelalui uji kesamaan dua varians ini, dengan persamaan:

$$F = \frac{\text{varianterbesar}}{\text{varianterkecil}}$$

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Keterangan:

$S_1^2$  = varians dari nilai kelas interval

$S_2^2$  = varians dari kelas kelompok

- c. Untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan tentang perbedaan prestasi siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *PhET simulations* dapat digunakan rumus:

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

Keterangan:

$\bar{X}_1$  = Rata-rata sampel 1

$\bar{X}_2$  = Rata-rata sampel 2

---

<sup>37</sup>HusainiUsmandanPurnomoSetiady Akbar.*PengantarStatistikaEdisikedua*. (Jakarta. RemajaRosdakarya. 2011), h. 133.

- $n_1$  = jumlah siswa kelas eksperimen  
 $n_2$  = Jumlah siswa kelas kontrol  
 $S$  = simpangan baku gabungan  
 $t$  = Nilai yang dihitung

## 2. Analisis Data Respon Siswa

Data respon siswa diperoleh dari angket yang diedarkan kepada seluruh siswa setelah proses pembelajaran selesai. Tujuannya untuk mengetahui bagaimana respon siswa terhadap penggunaan media *PhET simulations*.

Data yang diperoleh melalui angket dianalisis dengan menggunakan persentase. Menurut Suharsimi Arikunto rumus yang digunakan untuk menghitung persentase dari setiap respon siswa adalah:

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

Keterangan:

$P$  = Angka persentase

$f$  = Frekuensi jumlah respon siswa tiap aspek yang muncul

$N$  = Jumlah seluruh siswa

$100\%$  = Nilai konstan.

## G. Hipotesis

Rumusan hipotesis statistic sebelum pengujian hipotesis penelitian dapat dilihat sebagai berikut:

1.  $H_0$ :  $\mu_1 = \mu_2$  bahwa tingkat peningkatan hasil belajar siswa yang diajarkan dengan media *PhET simulations* lebih rendah atau sama dengan tingkat hasil belajar siswa yang diajarkan tanpa menggunakan media *PhET simulations*.
2.  $H_a$ :  $\mu_1 > \mu_2$  bahwa tingkat peningkatan hasil belajar siswa yang diajarkan dengan media *PhET simulations* lebih tinggi dari pada tingkat peningkatan hasil belajar siswa yang tidak diajarkan dengan menggunakan media *PhET simulations*.

Berdasarkan hipotesis di atas digunakan uji pihak kanan. Pengujian dilakukan pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dengan derajat kebebasan ( $dk$ ) =  $(n_1 + n_2 - 2)$ , dimana kriteria pengujian menurut Sudjana adalah tolak  $H_0$  jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dan terima  $H_0$  dalam hal lainnya.<sup>38</sup>

---

<sup>38</sup>Sudjana, *Metode Statistik*, (Bandung: Tarsito,2002), h. 239.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

##### 1. Penyajian Data

###### a. Data Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Kelas Kontrol

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data hasil belajar siswa untuk kelas kontrol sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Siswa Kelas XI IPA 3 (Kelas Kontrol)

No	Nama	Nilai	
		Pre-test	Post-test
(1)	(2)	(3)	(4)
1	RS	30	60
2	KH	5	50
3	FD	25	55
4	ST	15	45
5	WD	35	60
6	AZ	40	50
7	GH	25	45
8	IR	30	55
9	VR	30	55
10	GB	25	60
11	AR	35	70
12	LT	35	60
13	RZ	35	60
14	FJ	15	45
15	RZ	30	65
16	RM	35	60
17	IN	30	75
18	WY	15	70
19	MN	30	60
20	NR	30	65

(1)	(2)	(3)	(4)
21	AL	30	50
22	NT	35	55
23	ZW	25	75
24	SL	25	55
25	NF	35	55
26	RH	25	55
27	HZ	25	65

Sumber: Data Hasil Penelitian Siswa Kelas Kontrol (Tahun 2017)

Berdasarkan data yang didapatkan pada kelas kontrol, maka dapat kita lihat bahwa nilai post-test siswa mengalami kenaikan dibandingkan dengan nilai pre-test namun masih dalam katagori rendah, karena rata-rata nilai post-test siswa masih belum memenuhi kriteria ketuntasan (KKM)  $> 80$ . Tidak satupun siswa yang nilainya mencapai KKM.

#### b. Data Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Kelas Eksperimen

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil belajar siswa untuk kelas eksperimen sebagai berikut:

Tabel 4.2 Data Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Siswa Kelas XI IPA 2 (Kelas Eksperimen)

No	Nama	Nilai	
		Pre-test	Post-test
(1)	(2)	(3)	(4)
1	ET	25	75
2	RN	50	90
3	FB	45	85
4	RZ	50	85
5	ND	50	85
6	FC	50	90
7	MH	50	85
8	AM	35	80
9	NR	45	85

(1)	(2)	(3)	(4)
10	CR	50	80
11	ND	40	75
12	SR	50	100
13	CC	50	95
14	IS	55	75
15	IM	40	80
16	DD	35	80
17	MN	45	80
18	BG	50	80
19	KQ	40	65
20	MD	40	70
21	YD	30	75
22	DK	55	80
23	NF	25	65

*Sumber: Data Hasil Penelitian Siswa Kelas Eksperimen (Tahun 2017)*

Data yang didapatkan pada kelas eksperimen dengan menggunakan media *PhET simulations* dapat kita lihat seperti pada tabel diatas, nilai post-test siswa mengalami kenaikan yang signifikan, rata-rata nilai post-test siswa sudah memenuhi nilai ketuntasan (KKM) yaitu 80, hanya 7 dari 23 siswa yang belum memenuhi kriteria ketuntasan.

## 2. Pengolahan Data

Dari hasil pengolahan data melalui *SPSS 20.0* maka kita dapat langsung memperoleh nilai *mean* (rata-rata), *standar deviasi* serta *varians*, seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.3 Deskripsi data statistik

<b>Descriptive Statistics</b>						
	N	Min	Max	Mean	Std. Deviation	Variance
pre_eks	23	25	55	43,70	8,819	77,767
post_eks	23	65	100	80,22	8,458	71,542
pre_ktr	27	5	40	27,78	7,885	62,179
post_ktr	27	45	75	58,33	8,321	69,231
Valid N (listwise)	23					

Sumber Data: SPSS 20.0

Mencari standar deviasi *pre-test* kelas eksperimen dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

Tabel 4.4 Nilai Rata-Rata untuk Data Tunggal *Pre-Test* Kelas Eksperimen

No.	$x_i$	$\bar{x}$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	25	43,70	-18,7	349,69
2	25		-18,7	349,69
3	30		-13,7	187,69
4	35		-8,7	75,69
5	35		-8,7	75,69
6	40		-3,7	13,69
7	40		-3,7	13,69
8	40		-3,7	13,69
9	40		-3,7	13,69
10	45		1,3	1,69
11	45		1,3	1,69
12	45		6,3	1,69
13	50		6,3	39,69
14	50		6,3	39,69
15	50		6,3	39,69
16	50		6,3	39,69
17	50		6,3	39,69
18	50		6,3	39,69
19	50		6,3	39,69
20	50		6,3	39,69
21	50		6,3	39,69
22	55		11,3	127,69
23	55		11,3	127,69

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Jumlah	1005			1553,71

Sumber: Data pre-test siswa kelas eksperimen (Tahun 2017)

### Mencari Standard Deviasi Pre-test Kelas Eksperimen

$$\begin{aligned}
 Sd^2 &= \frac{\sum(xi - \bar{x})^2}{n-1} \\
 &= \frac{1710,87}{23} \\
 &= 74,3856522 \\
 Sd &= \sqrt{74,3856522} \\
 &= 8,819
 \end{aligned}$$

Hasil dari data di atas maka dapat diperoleh hasil dari pengujian normalitas data sebagai berikut:

Tabel 4.5 Uji normalitas data metode Kolmogorov-Smirnov

#### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		pre_eks	post_eks	pre_ktr	post_ktr
N		23	23	27	27
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	43,70	80,22	27,78	58,33
	Std. Deviation	8,819	8,458	7,885	8,321
Most Extreme Differences	Absolute	,241	,142	,214	,161
	Positive	,150	,119	,143	,161
	Negative	-,241	-,142	-,214	-,122
Kolmogorov-Smirnov Z		1,155	,681	1,113	,838
Asymp. Sig. (2-tailed)		,138	,743	,168	,483

Test distribution is Normal.

Sumber Data: SPSS 20.0

Pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan metode *Kolmogorov Smirnov*, dimana pengujian dilakukan pada taraf signifikan 0,05. Hasil perhitungan  $> 0.05$  maka data tersebut terdistribusi normal. Data *pre-test* untuk kelas eksperimen didapatkan signifikan  $0,138 > 0,05$  maka data *pre-test* kelas eksperimen terdistribusi normal. Data *post-test* untuk kelas eksperimen didapatkan signifikan  $0,743 > 0,05$  maka data *post-test* kelas eksperimen terdistribusi normal. Data *pre-test* kelas control didapatkan signifikan  $0,168 > 0,05$  maka data *pre-test* kelas control terdistribusi normal. Data *post-test* untuk kelas kontrol didapatkan signifikan  $0,483 > 0,05$  maka data *post-test* kelas kontrol terdistribusi normal.

#### a. Perhitungan Uji Homogenitas Varians

Fungsi uji homogenitas adalah untuk mengetahui apakah sampel ini berhasil dari populasi dengan varians yang sama, sehingga hasil dari penelitian ini berlaku bagi populasi.

##### 1. Homogenitas Varians *Pre-test*

Berdasarkan hasil nilai *Pre-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen, maka diperoleh  $(\bar{x}) = 27,78$  dan  $S^2 = 62,179$  untuk kelas kontrol dan sedangkan untuk kelas eksperimen  $(\bar{x}) = 43,70$  dan  $S^2 = 77,767$ .

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

$$H_0 : \delta_1^2 = \delta_2^2$$

$$H_a : \delta_1^2 > \delta_2^2$$

Pengujian ini adalah uji pihak kanan dan pihak kiri maka kriteria pengujian adalah “Tolak  $H_0$  jika  $F > F_{\alpha}(n_1 - 1, n_2 - 1)$  dalam hal lain  $H_0$  diterima”.

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

$$\begin{aligned} F &= \frac{\text{Varian Terbesar}}{\text{Varian terkecil}} \\ &= \frac{77,767}{62,179} \\ &= 1,25 \end{aligned}$$

Berdasarkan data distribusi F diperoleh:

$$\begin{aligned} F > F &= F(0,05)(23 - 1, 27 - 1) \\ &= F(0,05)(22,26) \\ &= 1,99 \end{aligned}$$

Ternyata  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$  atau  $1,25 < 1,99$  maka dapat disimpulkan bahwa kedua varian homogen untuk data nilai *Pre-test*.

## 2. Homogenitas Varians *Postest*

Berdasarkan hasil nilai *Postest* kelas kontrol dan kelas eksperimen, maka diperoleh  $\bar{x} = 58,33$  dan  $S^2 = 69,231$  untuk kelas kontrol dan sedangkan untuk kelas eksperimen  $\bar{x} = 80,22$  dan  $S^2 = 71,542$

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

$$H_0 : \delta_1^2 = \delta_2^2$$

$$H_a : \delta_1^2 > \delta_2^2$$

Pengujian ini adalah uji pihak kanan dan pihak kiri maka kriteria pengujian adalah “ Tolak  $H_0$  jika  $F > F_{\alpha}(n_1 - 1, n_2 - 1)$  dalam hal lain  $H_0$  diterima”,

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

$$\begin{aligned} F &= \frac{\text{Varian Terbesar}}{\text{Varian terkecil}} \\ &= \frac{71,542}{69,231} \\ &= 1,03 \end{aligned}$$

Berdasarkan data distribusi F diperoleh:

$$\begin{aligned} F > F &= F(0,05)(23 - 1, 27 - 1) \\ &= F(0,05)(22,26) \\ &= 1,99 \end{aligned}$$

Ternyata  $F_{hitung} < F_{tabel}$  atau  $1,03 < 1,99$  maka dapat disimpulkan bahwa kedua varian homogen untuk data nilai *Posttest*.

### **b. Pengujian Hipotesis**

Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah *uji-t*, adapun rumusan hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

$$H_o : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Dimana:

$H_o$  : Penggunaan media *PhET simulations* tidak dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Terori Kinetik Gas di Kelas XI SMAN 1 Unggul Darul Imarah.

**Ha** : Penggunaan media *PhET simulations* dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Terori Kinetik Gas di Kelas XI SMAN 1 Unggul Darul Imarah.

Berdasarkan hasil pengolahan data di atas, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.6 Hasil Pengolahan Data Penelitian

No	Hasil Penelitian	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	Mean data tes akhir ( $\bar{x}$ )	80,22	58,33
2	Varian tes akhir ( $S^2$ )	71,542	69,231
3	Standar deviasi tes akhir (S)	8,458	7,885
4	Uji normalitas data ( $\chi^2$ )	0,743	0,483

Pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan data *posttest* siswa dengan menggunakan perhitungan nilai rata-rata dan nilai standar deviasi pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh data *posttest* untuk kelas kontrol  $\bar{x} = 85,33$  ,  $S = 7,885$  dan  $S^2 = 69,231$ . Sedangkan untuk kelas eksperimen  $\bar{x} = 80,22$  ,  $S = 8,458$  , dan  $S^2 = 71,542$ . Untuk menghitung nilai deviasi gabungan ke dua sampel maka diperoleh:

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

$$S^2 = \frac{(27-1)69,231 + (23-1)71,542}{(27+23)-2}$$

$$S^2 = \frac{(26)69,231 + (22)71,542}{48}$$

$$S^2 = \frac{1800,006 + 1573,924}{48}$$

$$S^2 = \frac{3373,93}{48}$$

$$S^2=70,290$$

$$S = \sqrt{70,290}$$

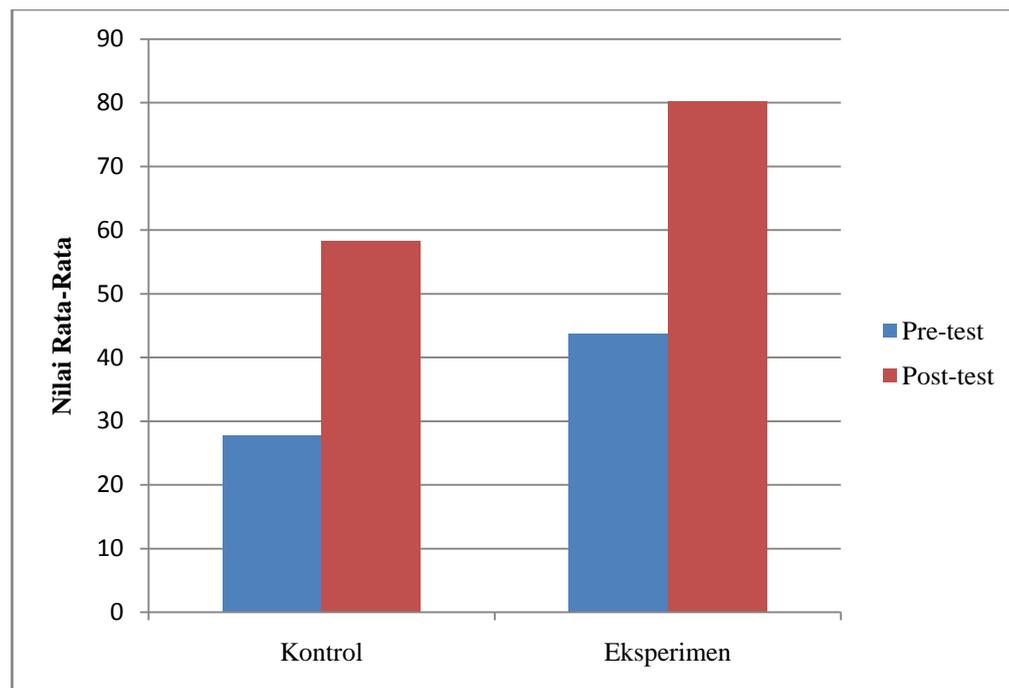
$$S = 8,383$$

Berdasarkan perhitungan di atas, di peroleh  $S = 8,383$  maka dapat dihitung nilai uji- $t$  sebagai berikut:

$$\begin{aligned} t &= \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \\ &= \frac{80,22 - 43,70}{8,383 \sqrt{\frac{1}{23} + \frac{1}{27}}} \\ &= \frac{36,52}{8,383 \sqrt{0,07}} \\ &= \frac{36,52}{(8,383)(0,26)} \\ &= \frac{36,52}{2,179} \\ &= 16,759 \end{aligned}$$

Berdasarkan langkah-langkah yang telah diselesaikan di atas, maka diperoleh hasil  $t_{hitung} = 16,759$ . Kemudian dicari  $t_{tabel}$  dengan  $(dk) = (n_1 + n_2 - 2)$ ,  $dk = (23 + 27 - 2) = 48$  pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  maka dari tabel distribusi  $t$  di peroleh nilai  $t_{(0,05)(48)} = 1,645$ . Karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $16,759 > 1,645$  dengan demikian  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan media *PhET simulations* pada materi Teori Kinetik Gas dapat meningkatkan hasil belajar siswa di Kelas XI SMAN 1 Unggul Darul Imarah tahun pelajaran 2016/2017.

Berdasarkan data tersebut dapat dikatakan bahwa penggunaan media *PhET simulations* pada proses pembelajaran memiliki pengaruh terhadap hasil belajar siswa dibandingkan dengan pembelajaran secara konvensional, yaitu tanpa menggunakan media *PhET simulations*.



Gambar 4.1 Menunjukkan Grafik Hasil Belajar Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol.

### 3. Data Angket Respon Siswa Terhadap Penggunaan media *PhET Simulations*

Hasil analisis respon siswa terhadap penggunaan media *PhET Simulations* dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Teori Kinetik Gas, yaitu:

Tabel 4.7 Hasil Angket Respon Siswa

No	Pernyataan	Frekuensi (F)				Persentase (%)			
		STS	TS	S	SS	STS	TS	S	SS
<b>Pernyataan Positif</b>									
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
1	Pembelajaran media <i>PhET</i>	0	0	7	16	0	0	30,4 3	69,5 6

	<i>simulations</i> dapat menambah motivasi saya dalam belajar								
3	Pembelajaran dengan media <i>PhET</i> <i>Simulations</i> membuat saya tertarik mengikuti pembelajaran	0	1	15	7	0	4,3 4	65,2 1	30,4 3
5	Pembelajaran Media <i>PhET</i> <i>Simulations</i> dapat membantu saya dalam belajar kelompok	0	3	10	10	0	13, 04	43,4 7	43,4 7
7	Pembelajaran dengan media <i>PhET</i> <i>Simulations</i> adalah hal yang baru bagi saya	2	2	10	9	8,6 9	8,6 9	43,4 7	39,1 3
10	Pembelajaran dengan menggunakan media <i>PhET</i> <i>Simulations</i> dapat membuat saya lebih memahami materi dalam belajar	0	0	14	9	0	0	60,8 7	39,1 3
11	Pembelajaran dengan menggunakan media <i>PhET</i> <i>Simulations</i> adalah media yang efektif dalam belajar	0	0	12	11	0	0	52,1 7	47,8 3
13	Pembelajaran dengan media	0	0	13	10	0	0	56,5 2	7,14

	<i>PhET Simulations</i> dapat memberikan informasi baru bagi saya								
15	Pembelajaran dengan media <i>PhET Simulations</i> membuat saya lebih maju dalam belajar	0	0	12	11	0	0	52,1 7	47,8 3
<b>Jumlah</b>		2	6	93	83	8,6 9	26, 07	404, 31	360, 85
<b>Rata-Rata</b>		0,25	0,7 5	11,6 25	10,3 75	1,0 86 25	3,2 58 75	50,5 3875	45,1 0625
<b>Pernyataan Negatif</b>									
<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>(5)</b>	<b>(6)</b>	<b>(7)</b>	<b>(8)</b>	<b>(9)</b>	<b>(10)</b>
2	Pembelajaran dengan menggunakan media <i>PhET Simulations</i> membuat minat saya berkurang dalam mengikuti proses belajar mengajar	3	19	0	0	13,0 4	82, 60	0	4,34
4	Pembelajaran Media <i>PhET Simulations</i> sangat sulit bagi saya dalam belajar kelompok	5	18	0	0	21,7 3	78, 26	0	0
6	Pembelajaran Media <i>PhET Simulations</i> bukan media yang cocok dalam belajar kelompok	2	6	8	8	8,69	26, 08	34,7 8	34,7 8
8	Pembelajaran dengan media <i>PhET Simulations</i> adalah media yang sangat sering saya dengar	1	13	6	3	4,34	56, 52	26,0 8	13,0 4
9	Pembelajaran dengan media <i>PhET</i>	12	11	0	0	52,1 7	47, 83	0	0

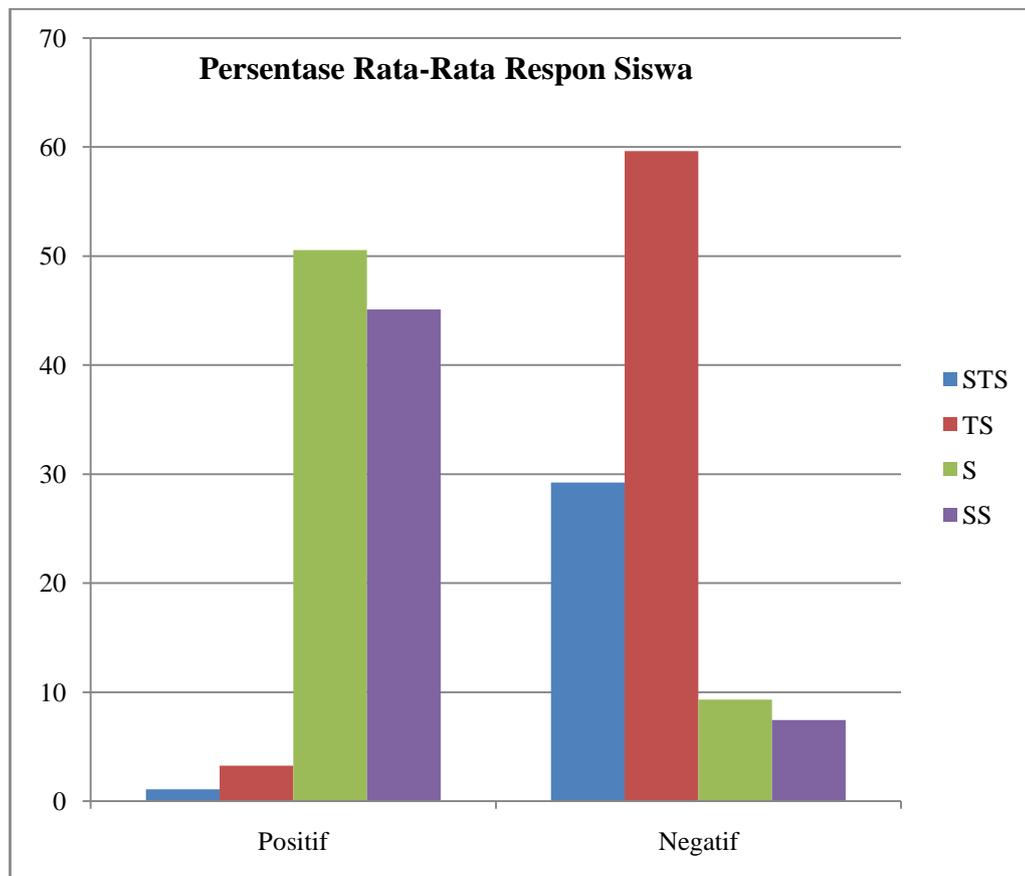
	<i>Simulations</i> adalah media yang sangat membosankan								
12	Pembelajaran dengan media <i>PhET Simulations</i> adalah media yang membuat saya bingung	10	13	0	0	43,4 7	56, 52	0	0
14	Pembelajaran dengan menggunakan media <i>PhET Simulations</i> sulit bagi saya mendapatkan informasi	6	16	1	0	26,0 8	69, 57	4,34	0
	<b>Jumlah</b>	<b>39</b>	<b>72</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>169, 52</b>	<b>41 7,3 8</b>	<b>65,2</b>	<b>52,1 6</b>
	<b>Rata-rata</b>	<b>5,5 71 4</b>	<b>10,2 857</b>	<b>0,4 128</b>	<b>0</b>	<b>24,2 171</b>	<b>59, 62 57</b>	<b>9,31 42</b>	<b>7,45 14</b>

Sumber: Hasil Pengolahan Data (Tahun 2017)

Dari angket respon belajar siswa yang diisi 23 siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan penggunaan media *PhET simulations* untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Teori Kinetik Gas di kelas XI.IPA.2 di SMAN 1 Unggul Darul Imarah. Persentase respon siswa terhadap penggunaan media *PhET simulations* untuk pernyataan positif, pada pernyataan “Pembelajaran dengan menggunakan media *PhET Simulations* dapat menambah motivasi saya dalam belajar” diperoleh persentase setuju (S) 30,43% dan sangat setuju (SS) 69,56%, pernyataan “pembelajaran dengan media *PhET Simulations* membuat saya tertarik mengikuti pembelajaran” diperoleh persentase setuju 65,21% dan sangat setuju 30,43%, pernyataan “pembelajaran media *PhET Simulations* dapat membantu saya dalam belajar kelompok” diperoleh persentase setuju 43,47% dan sangat

setuju 43,47%, pernyataan “pembelajaran dengan media PhET Simulations adalah hal yang baru bagi saya” diperoleh persentase setuju 43,47% dan sangat setuju 39,13%, pernyataan “pembelajaran dengan menggunakan media *PhET Simulations* dapat membuat saya lebih memahami materi dalam belajar” diperoleh persentase setuju 60,87% dan sangat setuju 39,13%, pernyataan “pembelajaran dengan menggunakan media *PhET Simulations* adalah media yang efektif dalam belajar” diperoleh persentase setuju 52,17% dan sangat setuju 47,83%, pernyataan “pembelajaran dengan media *PhET Simulations* dapat memberikan informasi baru bagi saya” diperoleh persentase setuju 56,52% dan sangat setuju 7,14%, pernyataan “pembelajaran dengan media *PhET Simulations* membuat saya lebih maju dalam belajar” diperoleh persentase setuju 52,17% dan sangat setuju 47,83%. Jadi, Persentase rata-rata yang didapatkan dari pernyataan positif dengan kriteria sangat tidak setuju (STS) = 1,08625%, tidak setuju (TS) = 3,25875%, setuju (S) = 50,53875% dan sangat setuju (SS) = 45,10625%. Sedangkan untuk pernyataan negative, pada pernyataan “pembelajaran dengan menggunakan media *PhET Simulations* membuat minat saya berkurang dalam mengikuti pembelajaran” diperoleh persentase sangat tidak setuju (STS) 13,04% dan tidak setuju (TS) 82,60%, pernyataan “pembelajaran media *PhET Simulations* sangat sulit bagi saya dalam belajar kelompok” diperoleh persentase sangat tidak setuju (STS) 21,73% dan tidak setuju 78,26%, pernyataan “ pembelajaran media *PhET Simulations* bukan media yang cocok dalam belajar kelompok” diperoleh persentase sangat tidak setuju (STS) 8,69% dan tidak setuju (TS) 26,08%, pernyataan “pembelajaran dengan media *PhET Simulations* adalah media yang

sangat sering saya dengar” diperoleh persentase sangat tidak setuju (STS) 4,34% dan tidak setuju (TS) 56,52%, pernyataan “pembelajaran dengan media *PhET Simulations* adalah yang sangat membosankan” diperoleh persentase sangat tidak setuju (STS) 52,17% dan tidak setuju (TS) 47,48%, pernyataan “pembelajaran dengan media *PhET Simulations* adalah media yang sangat membingungkan” diperoleh persentase sangat tidak setuju (STS) 43,47% dan tidak setuju (TS) 56,5%, pernyataan “pembelajaran dengan menggunakan media *PhET Simulations* sulit bagi saya mendapatkan informasi” diperoleh persentase sangat tidak setuju (STS) 26,08% dan tidak setuju (TS) 69,57%. Jadi, persentase rata-rata yang diperoleh dari pernyataan negative dengan kriteria sangat tidak setuju (STS) = 29,2171%, tidak setuju (TS) = 59,6257%, setuju (S) = 9,3142%, dan sangat setuju (SS) = 7,45%. Berikut grafik rata-rata persentase respon siswa terhadap penggunaan media *PhET Simulations*:



Gambar 4.2 Persentase Rata-Rata Respon Siswa

Hasil dari respon di atas dapat disimpulkan bahwa penggunaan media *PhET simulations* dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Teori Kinetik Gas kelas XI.IA.2 dan dalam hal ini siswa memberikan respon positif terhadap pembelajaran media *PhET simulations*, dapat dilihat dari hasil rata-rata respon untuk pernyataan positif dengan persentase 50,53874% yang menjawab setuju dan 45,10625% sangat setuju, dan rata-rata respon untuk pernyataan negative dengan persentase 29,2171% sangat tidak setuju dan 59,6257% tidak setuju. Respon belajar siswa diberikan pada akhir pertemuan setelah proses pembelajaran selesai. Pengisian angket respon siswa bertujuan untuk mengetahui perasaan, minat dan pendapat siswa mengenai penggunaan media *PhET*

*simulations* dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Ternyata penggunaan media ini pada materi Teori Kinetik Gas dapat membuat siswa lebih termotivasi dan semangat dalam belajar sehingga hasil belajar siswa lebih meningkat.

## **B. Pembahasan/ Diskusi Hasil Penelitian**

Hasil analisis data diperoleh proses pembelajaran dengan penggunaan media *PhET Simulations* pada kelas eksperimen, memiliki skor rata-rata *post-test* lebih tinggi sebesar 80,22 dibandingkan kelas kontrol yang melaksanakan proses pembelajaran tanpa penggunaan media *PhET Simulations* memiliki skor rata-rata sebesar 58,33. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan media *PhET Simulations* pada pembelajaran materi Teori Kinetik Gas di Kelas XI. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya, yang telah dilakukan oleh Muhammad Erwin Dasa Yuafi pada tahun 2015. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran langsung yang menggunakan media pembelajaran *PhET Simulation* terhadap hasil belajar siswa kelas X TITL pada standar kompetensi mengaplikasikan rangkaian listrik di SMKN 7 Surabaya. Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen adalah 87,58 dan nilai rata-rata kelas kontrol adalah 79,17.<sup>39</sup> Penelitian yang sama juga dilakukan oleh Amir Hamzah yang berjudul Penerapan Pembelajaran kimia menggunakan media *Power Point* dan *PhET Simulations* pada pokok bahasan larutan asam basa kelas XI IPA MAN 1 Model Kota Bengkulu. Dengan hasil, nilai rata-rata kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol sehingga dapat dinyatakan bahwa

---

<sup>39</sup>Muhammad Erwin Dasa Yuafi, *Pengaruh Penerapan Media Pembelajaran PhET Simulation Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X TITL Pada Standar Kompetensi Rangkaian Listrik Dinamis SMKN 7 SURABAYA*. Vol.4, No.2. Jurnal, UNESA. 2015.

media *PhET Simulations* berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa.<sup>40</sup> Penelitian yang sama dilakukan oleh Lisa Mariya yang berjudul Pengaruh Media *PhET simulations* terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Pembiasan Cahaya di MAN 1 Model Banda Aceh menyatakan bahwa hasil analisis data diperoleh dari proses pembelajaran dengan penggunaan media *PhET Simulation* pada kelas eksperimen, memiliki skor rata-rata *posttest* lebih tinggi sebesar 80,3 dibandingkan kelas kontrol yang melaksanakan proses pembelajaran tanpa penggunaan media *PhET Simulation* memiliki skor rata-rata sebesar 59,0.<sup>41</sup> Dari semua penelitian-penelitian yang sudah dilakukan dengan menggunakan media *PhET simulations* maka dapat disimpulkan bahwa media *PhET simulations* ini berpengaruh baik bagi hasil belajar siswa.

Pengujian hipotesis ini dilakukan menggunakan statistik uji t, pada taraf signifikan  $\alpha = 0,95$  dengan derajat kebebasan  $(dk) = (n_1 + n_2 - 2)$ , dan digunakan uji pihak kanan pada *posttest*, dimana kriterianya  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , di peroleh nilai  $t_{(0,95)(48)} = 1,67$ . Karena  $> 1,67$ , dengan demikian  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak pada taraf kepercayaan 95% hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada pembelajaran materi Teori Kinetik Gas dengan penggunaan media *PhET Simulations* di kelas XI tahun pelajaran 2016/2017.

---

<sup>40</sup>Muhammad Fathul Mubarrok, Sri Mulyaningsih, “Penerapan Pembelajaran Fisika Pada Materi Cahaya Dengan Media *PhET Simulations* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Di SMP. Vol.03, No. 1, ISSN 2302-4496, Jurnal, Universitas Negeri Surabaya. 2014, h. 78.

<sup>41</sup>Lisa Mariya. “Pengaruh Media *PhET simulations* terhadap hasil belajar siswa pada materi Pembiasan Chaya kelas X di Man 1 Model Banda Aceh. Skripsi. Banda Aceh : Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan (FTK) UIN Ar- Raniry. 2016.

Proses pembelajaran fisika dengan media *PhET Simulation* mampu menimbulkan kesan bahwa fisika adalah pelajaran yang menyenangkan. Hal ini disebabkan oleh media pembelajaran fisika merupakan media pembelajaran yang menggunakan perangkat komputer. Peningkatan hasil belajar siswa menunjukkan bahwa penggunaan media *PhET Simulation* dalam pembelajaran memberikan kesempatan kepada siswa terlibat langsung dalam proses pembelajaran dan membangun sendiri pengetahuannya, dan bukan karena guru memindahkan pengetahuannya kepada siswa secara pasif. Penggunaan media *PhET Simulations* mampu merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan siswa dalam suasana belajar yang menyenangkan sehingga materi yang disampaikan menjadi lebih jelas. Kondisi yang menyenangkan dalam proses pembelajaran fisika tersebut dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Keberhasilan peningkatan hasil belajar siswa tersebut disebabkan oleh optimalnya media pembelajaran *PhET Simulation* serta Stimulus yang digunakan dalam media *PhET Simulation* berupa gambar statis (animasi), variasi warna, dan bunyi atau suara-suara yang direkam ke dalam program sehingga siswa lebih termotivasi untuk belajar. Hasil penelitian eksperimen semu ini menunjukkan bahwa Penggunaan media *PhET Simulations* Pada Pembelajaran materi Teori Kinetik Gas di kelas XI telah terbukti berhasil meningkatkan hasil belajar siswa.

Hasil analisis respon siswa terhadap pembelajaran dengan penggunaan media *PhET Simulations* diperoleh bahwa sebagian besar siswa setuju terhadap pembelajaran yang menggunakan media *PhET Simulations*. Setiap siswa mempunyai kemampuan dan keinginan yang berbeda-beda, kemampuan dan

keberhasilan siswa dalam belajar sangat besar pengaruhnya oleh respon siswa terhadap media pembelajaran yang diterapkan oleh guru. Berdasarkan angket yang dibagikan kepada siswa terhadap penggunaan media *PhET Simulation* pada materi Teori Kinetik Gas dapat diketahui persentase respon siswa terhadap penggunaan media *PhET simulations* untuk pernyataan positif, berikut rata-ratanya: dengan kriteria sangat tidak setuju (STS) = 1,08625%, tidak setuju (TS) = 3,25875%, setuju (S) = 50,53875% dan sangat setuju (SS) = 45,10625%. Sedangkan untuk pernyataan negatif, berikut rata-ratanya: dengan kriteria sangat tidak setuju (STS) = 29,2171%, tidak setuju (TS) = 59,6257%, setuju (S) = 9,3142%, dan sangat setuju (SS) = 7,45%. Penelitian Muhammat Erwin Dasa Yuafi pada tahun 2015, Lisa Mariya pada tahun 2016 respon siswa juga memberikan respon yang sangat baik terhadap media *PhET simulations* ini.

Indikator uraian angket respon yang digunakan adalah melihat hasil belajar, daya tarik, media belajar, daya pikir dan dapat bekerja sendiri pada materi pembiasan cahaya yang diajarkan dengan menggunakan media *PhET Simulations* dapat dikatakan berhasil karena kriteria keberhasilan yang ditetapkan dapat terpenuhi yaitu dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan hasil penelitian tentang penggunaan media *PhET Simulations* untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Teori Kinetik Gas, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Ada pengaruh penggunaan media *PhET simulations* terhadap hasil belajar siswa kelas XI SMAN 1 Unggul Darul Imarah. Hasil uji statistic menunjukkan bahwa  $t_{hitung} 16,759 > t_{tabel} 1,645$  untuk taraf signifikan 95% dan  $\alpha = 0,05$  sehingga  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media *PhET Simulation* pada pembelajaran materi Teori Kinetik Gas dapat meningkatkan hasil belajar siswa di kelas XI.
2. Angket yang dibagikan kepada siswa terhadap penggunaan media *PhET Simulations* pada materi Teori Kinetik Gas dapat diketahui persentase respon siswa terhadap penggunaan media *PhET simulations* untuk pernyataan positif dengan persentase 50,53874% yang menjawab setuju dan 45,10625 % sangat setuju, dan rata-rata respon untuk pernyataan negatif dengan persentase 29,2171 % sangat tidak setuju dan 59,6257 % tidak setuju. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan media *PhET Simulation* membuat siswa lebih termotivasi dan semangat dalam belajar sehingga hasil belajar siswa lebih meningkat.

## B. Saran

Dari hasil penelitian dan kesimpulan yang diperoleh, maka peneliti menunjukkan beberapa saran sebagai perbaikan dimasa yang akan datang:

1. Guru bidang studi Fisika diharapkan dapat menerapkan media *PhET Simulation* pada proses pembelajaran fisika.
2. Mengingat media *PhET Simulation* dapat memudahkan siswa dalam memahami materi pembelajaran, hemat biaya dan aman, peneliti menyarankan untuk diadakannya penelitian lebih lanjut pada materi fisika yang lain, seperti pada materi Termodinamika.
3. Di harapkan untuk penelitian lebih lanjut agar menambahkan aktivitas guru dan siswa di rumusan masalah supaya hasil penelitian lebih kuat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus Irianto. 2011. *Pendidikan Sebagai Investasi Dalam Pembangunan Suatu Bangsa*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Ahmad Zaelan. 2006. *Bimbingan Pemantapan Fisika 1700 bank soal*. Bandung: yrama widya.
- Azhar Arsyad. 2014. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press.
- Diakses pada tanggal 28 Februari 2017 jam 02.05 dari situs: <http://mazguru.wordpress.com/2012/04/19/ayo-manfaatkan-laboratoriumvirtual/>.
- Depdiknas. 2002. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- EdiWahono. 2013. *Big Bank soal FISIKA*. Jakarta: Wahyumedia.
- Husaini, Usman dan Purnomo Setiady Akbar. 2011. *Pengantar Statistika Edisi kedua*. Jakarta: Remaja Rosdakarya.
- Jamil Suprihatiningrum. 2013. *Strategi Pembelajaran*. Jogjakarta: AR-RUZZ MEDIA
- Juliansyah Noor. 2011. *Metodologi Penelitian: Skripsi, Tesis, Disertasi, dan Karya Ilmiah*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Lisa Mariya. 2016. "Pengaruh Media PhET simulations terhadap hasil belajar siswa pada materi Pembiasan Cahaya kelas X di Man 1 Model Banda Aceh. Skripsi. Banda Aceh : Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry.
- M.Hikam. 2011. *Termodinamika*. Banda Aceh: Uin Press.
- Muhammad Fathul Mubarrok dan Sri Mulyaningsih. 2014. *Penerapan Pembelajaran fisika pada materi Cahaya dengan media Phet Simulations untuk meningkatkan pemahaman konsepsiswa di SMP*. Vol.03, No. 1, ISSN 2302-4496. Jurnal. Universitas Negeri Surabaya.
- Muhammad Erwin Dasa Yuafi. 2015. *Pengaruh Penerapan Media Pembelajaran PhET Simulation Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X TITL Pada Standar Kompetensi Rangkaian Listrik Dinamis SMKN 7 SURABAYA*. Vol.4, No.2. Jurnal, UNESA.
- Nana Sudjana. 2010. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Rosdakarya

- Oemar Hamalik. 2013. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- R. Ibrahim dan Nana Syaodih S. 2003. *Perencanaan Pengajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Ramayulis. 2008. *Ilmu Pendidikan Islam*. Jakarta: Kalam Mulia.
- Rojihah, Lusy Asa Akhrani, dan Nur Hasanah. 2015. "Perbedaan *Political Awareness* Dilihat dari Peran Gender Pemilih Pemula". *Jurnal Mediasi*, Vol. 1, No. 1.
- Rudi Susanto dan Nurhayati. 2011. *Penggunaan PhET (Physics Education Technology) Interactive Simulations Untuk Peningkatan Pemahaman Materi Listrik Statis (Electrical Static) Pada Mata Pelajaran IPA-Fisika Kelas IX SMPIT Nur Hidayah*. Surakarta.
- Ruswandi. 2013. *Psikologi Pembelajaran*. Bandung: Cipta Pesona Sejahtera
- Sardiman. 2012. *Interaksi & Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sudjana. 2002. *Metode Statistik*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. 2010. *Prosedur penelitian*. Yogyakarta: Rineka Cipta.
- Wahyu Hidayati dan Madlazim. 2013. *Pengembangan perangkat pembelajaran untuk mendukung media pembelajaran Phet Simulation pada materi hukum newton kelas X*. Vol.02, No. 03, ISSN. 225-230. Jurnal. Universitas Surabaya.
- Young dan Freedman. 2001. *Fisika Universitas*. Jakarta: Erlangga.
- Yuniar dkk. 2015. *Penerapan Media Simulasi Menggunakan Phet (Physics Education And Technology) terhadap hasil belajar fisika peserta didik kelas X SMA Muhammadiyah Limbung*. Vol.3, No.1. ISSN. 2302-8939. Jurnal. Universitas Muhammadiyah Makasar.

## Lampiran 1

**SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**  
Nomor: B-3314/Un.08/FTK/KP.07.6/03/2017

**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 Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk Pembimbing skripsi tersebut yang dituanikan 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 Tahun : tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
- 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 / menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
- 7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh
- 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, Pemindaan 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 Lay: Umum;
- 11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

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

**MEMUTUSKAN:**

**Menetapkan :**

**PERTAMA :** Menunjuk Saudara:

- 1. Khairiah Syahabuddin, M.H.Sc.ESL., sebagai Pembimbing Pertama
- 2. Fitriyawani, M.Pd sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi :

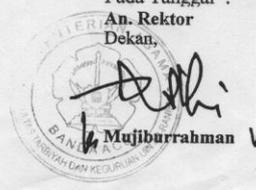
Nama : **Mauliza**  
NIM : 251324456  
Prodi : PFS  
Judul Skripsi : Pengaruh Media PHET Simulation terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI pada Materi Teori Kinetik Gas di SMA Negeri 1 Unggul Darul Imarah

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

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

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

Ditetapkan di : Banda Aceh  
Pada Tanggal : 31 Maret 2017  
**An. Rektor**  
Dekan,

  
Mujiburrahman

**Tembusan :**

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

## Lampiran 2

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

---

Nomor : B- 3756 /Un.08/TU-FTK/ TL.00/04/2017 17 April 2017  
Lamp : =  
Hal : 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 : Mauliza  
N I M : 251 324 456  
Prodi / Jurusan : Pendidikan Fisika  
Semester : VIII  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.  
A l a m a t : Jln. Mujahidin II. Lr. Salak No 5

Untuk mengumpulkan data pada:

**SMAN I Unggul Darul Imarah. Kabupaten Aceh Besar**

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

**Pengaruh Media Phet Simulation terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Teori Kinetik Gas Kelas XI di SMAN I Unggul Darul Imarah**

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

  
An. Dekan,  
Kepala Bagian Tata Usaha,  
*M. Saif Farzah Ali*

BAG LUMUM BAG LUMUM

Kode 3373

### Lampiran 3

		<b>DINAS PENDIDIKAN</b> Jalan Tgk. H. Mohd Daud Beureueh Nomor 22 Banda Aceh Kode Pos 23121 Telepon (0651) 22620, Faks (0651) 32386 Wibesite : <a href="http://disdikacehprov.go.id">disdikacehprov.go.id</a> , Email : <a href="mailto:disdik@acehprov.go.id">disdik@acehprov.go.id</a>	
		Banda Aceh, 25 April 2017	
Nomor	: 070 /B.1/1785 /2017	Yang Terhormat,	
Sifat	: Biasa	Kepala SMA 1 Unggul Darul Imarah	
Lampiran	: -	di -	
Hal	: Izin Penelitian	Tempat	

Sehubungan dengan surat Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-3756/Un.08/TU-FTK/TL.00/04/2017 tanggal 17 April 2017 hal mohon bantuan dan keizinan untuk melakukan penelitian untuk menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“PENGARUH MEDIA PHET SIMULATION TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI TEORI KINETIK GAS KELAS XI DI SMAN 1 UNGGUL DARUL IMARAH”** atas nama Saudara Mauliza (NIM: 251 324 456), Jurusan Pendidikan Fisika maka untuk maksud tersebut kami sampaikan beberapa hal berikut :

1. Kami memberikan izin penelitian kepada Saudara Mauliza pada Sekolah yang dituju sesuai dengan judul diatas;
2. Mengingat kegiatan ini akan melibatkan para Siswa, diharapkan agar dalam pelaksanaannya tidak mengganggu proses belajar mengajar;
3. Harus mentaati semua ketentuan peraturan Perundang-undangan, norma-norma atau adat istiadat yang berlaku;
4. Demi kelancaran kegiatan tersebut, hendaknya berkoordinasi terlebih dahulu dengan Kepala Sekolah yang bersangkutan.
5. Peneliti melaporkan dan menyerahkan hasil penelitian kepada pejabat yang menerbitkan surat izin penelitian.

Demikian kami sampaikan, atas kerjasamanya kami haturkan terimakasih.

a.n. KEPALA DINAS PENDIDIKAN,  
KEPALA BIDANG PEMBINAAN SMA DAN  
PKLK

  
**ZULKIFLI, S. Pd, M.Pd**  
PEMBINA TK. I  
NIP. 19700210 199801 1 001

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry;
2. Mahasiswa yang bersangkutan;
3. Arsip

## Lampiran 4



**PEMERINTAH ACEH  
DINAS PENDIDIKAN  
SMA NEGERI 1 DARUL IMARAH**

*Jl. Soekarno – Hatta Km. 3 Lampeuneurut Darul Imarah Kabupaten Aceh Besar Kode Pos 23352  
Telp. (0651)42908, email [smaungguldimarah@yahoo.co.id](mailto:smaungguldimarah@yahoo.co.id) Http. [www.sman1darulimarah.sch.id](http://www.sman1darulimarah.sch.id)*

---

**SURAT KETERANGAN**  
**TELAH MELAKUKAN PENELITIAN**  
**Nomor : 071 / 173 / 2017**

Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Darul Imarah, Kabupaten Aceh Besar dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Mauliza  
NIM : 251324456  
Jurusan : Pendidikan Fisika  
Universitas : UIN Ar-Raniry

Benar yang tersebut nama di atas telah melakukan penelitian untuk pengumpulan data di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Darul Imarah pada tanggal 25 April s/d 2 Mei 2017 dengan Judul :

***“PENGARUH MEDIA PHET SIMULATION TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI TEORI KINETIK GAS KELAS XI DI SMAN 1 UNGGUL DARUL IMARAH”***

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya. Terima kasih.

Lampeuneurut, 03 Mei 2017  
Kepala SMA N I Darul Imarah

  
Drs. Jamaluddin  
NIP 19621203 199412 1 003

## Lampiran 5

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMAN 1 Unggul Darul Imarah  
Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/Semester : XI/ Genap  
Materi Pokok : Teori Kinetik Gas  
Alokasi Waktu : 5 JP

#### A. Kompetensi Inti ( KI )

K.1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

K.2 Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsive dan proaktif), menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa, serta memosisikan diri sebagai agen transformasi masyarakat dalam membangun peradaban bangsa dan dunia

K.3 Memahami, menerapkan, dan menjelaskan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

K.4 Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

### B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Keterangan
3.6 Memahami Teori Kinetik Gas dalam menjelaskan karakteristik gas pada ruang tertutup	3.6.1 Menjelaskan pengertian Teori Kinetik Gas 3.6.2 Menjelaskan Sifat-sifat Gas Ideal	Pertemuan I
4.6 Menyajikan karya yang berkaitan dengan teori kinetik gas dan makna fisisnya	4.6.1 Melakukan percobaan tentang Sifat Gas Ideal pada ruang tertutup dengan Media <i>PhET simulation</i> sesuai dengan LKPD I	

**C. Tujuan Pembelajaran** : Setelah proses pembelajaran peserta didik dapat menjelaskan pengertian teori kinetik gas dan menjelaskan sifat-sifat gas ideal dalam kehidupan sehari-hari

**D. Materi** : Teori Kinetik Gas

### E. Metode Pembelajaran

Model : Direct intruction (pembejaran langsung)

Pendekatan : Saintific

Metode : Eksperimen

**F. Media :**

- a. LCD Projector
- b. Laptop
- c. Aplikasi *PhET*
- d. LKPD
- e. Alat tulis

**G. Sumber Belajar**

1. Buku Fisika Universitas, Young dan Freedman, Erlangga, 2001
2. Buku Termodinamika, M. Hikam, 2011
3. Buku Kurikulum guru SMA kelas XI, Sunardi dan Siti Zenab, Erlangga, 2013

**H. Langkah–Langkah Kegiatan Pembelajaran**

Tahap pembelajaran	Sintaks pembelajaran	Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
		Kegiatan guru	Kegiatan siswa	
Kegiatan awal	<b>Fase 1</b> <b>Menjelaskan dan menetapkan tujuan</b>	<b>Apersepsi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membuka pembelajaran dengan salam dan guru mengajak peserta didik berdoa sebelum belajar</li> <li>• Guru mengecek kondisi kelas dan menyapa peserta didik</li> </ul>	Peserta didik mendengar apa yang disampaikan guru	10 menit

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru melakukan apersepsi dengan menanyakan sebuah fenomena yang timbul karena proses dari Teori Kinetik Gas “Apakah kalian pernah memompa ban sepeda?”</li> </ul> <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengarahkan jawaban peserta didik terhadap proses Teori Kinetik Gas</li> <li>Menyampaikan tujuan pembelajaran dan cakupan materi yang akan dipelajari</li> </ul>	<p>Peserta didik menjawab pertanyaan guru</p> <p>Peserta didik menjawab pertanyaan guru</p>	
Kegiatan inti	<b>Fase 2 Mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membuat kelompok belajar peserta didik secara heterogen yang terdiri dari empat orang masing-masing kelompok</li> <li>Guru menampilkan simulasi percobaan dari sebuah <i>software PhET simulation</i> yaitu sifat-sifat gas ideal pada ruang tertutup</li> </ul> <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru bertanya kepada peserta didik sesuai dengan simulasi percobaan yang sudah ditampilkan</li> <li>Guru membagikan LKPD I</li> </ul>	<p>Peserta didik membentuk kelompok yang sudah ditentukan guru</p> <p>Peserta didik mengamati simulasi percobaan yang ditampilkan oleh guru</p> <p>Peserta didik menjawab dengan jawaban yang produktif</p>	25 menit
	<b>Fase 3</b>	<b>Mengumpulkan informasi</b>		

	<b>Memberikan latihan dan memberikan bimbingan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing peserta didik dalam mengamati dan membaca petunjuk dari LKPD I</li> </ul> <p><b>Mencoba</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing peserta didik untuk melakukan percobaan tentang sifat-sifat gas ideal pada ruang tertutup dengan menggunakan <i>software PhET simulation</i></li> </ul>	<p>Peserta didik mengkaji LKPD I sesuai dengan petunjuk yang diberikan oleh guru</p> <p>Peserta didik melakukan percobaan dengan kelompoknya masing-masing</p>	25 menit
	<b>Fase 4 Memeriksa pemahaman dan memberikan umpan balik</b>	<p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta perwakilan dari kelompok mempresentasikan kedepan kelas</li> <li>Guru menilai kinerja siswa</li> <li>Guru memberikan penguatan/ umpan balik kepada peserta didik</li> </ul>	Perwakilan dari kelompok mempresentasikan ke depan kelas	15 menit
Penutup	<b>Fase 5 Memberikan latihan lanjutan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan tugas rumah secara mandiri</li> <li>Guru menginformasikan materi selanjutnya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik bersama dengan guru menarik kesimpulan pembelajaran hari ini</li> </ul>	15 menit

## I. Penilaian

Sikap (instrumen terlampir )

Pengetahuan (instrumen terlampir )

Keterampilan (instrumen terlampir )

## LEMBAR PENGAMATAN SIKAP

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Program : XI/MIA

Kompetensi : KD 3.6 dan 4.6

No.	Nama peserta didik	Aspek penilaian									Jumlah skor	Nilai	
		Jujur			Rasa Ingin Tahu			Ketekunan dan Tanggung jawab					
		1	2	3	1	2	3	1	2	3			

Skala Nilai :86- 100 = Amat Baik (4)

76-85 = Baik (3)

66-75 Cukup (2)                      ≤ 65 = Kurang (1)

**Rubrik:**

<b>No</b>	<b>Aspek Penilaian</b>	<b>Rubrik</b>	<b>Skor</b>
<b>1</b>	<b>Jujur</b>	Selalu bertanya kepada teman sewaktu mengerjakan tes	1
		Kadang-kadang bertanya kepada teman sewaktu mengerjakan tes	2
		Tidak pernah bertanya kepada teman sewaktu mengerjakan tes	3
<b>2</b>	<b>Rasa ingin tahu</b>	Sama sekali tidak menunjukkan rasa ingin tahu dan cenderung pasif	1
		Menunjukkan rasa ingin tahu, namun tidak antusias dan aktif ketika disuruh	2
		Menunjukkan rasa ingin tahu yang besar, antusias dan berperan aktif	3
<b>3</b>	<b>Ketekunan dan tanggung jawab</b>	Tidak terlalu tekun, bekerja dengan baik dan kurang tanggung jawab	1
		Tekun, bekerja dengan baik, namun kurang tanggung jawab	2
		sangat tekun, bekerja dengan baik, dan memiliki rasa tanggung jawab yang besar	3

### LEMBAR PENILAIAN PENGETAHUAN

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Program : XI/MIA

Kompetensi : KD 3.6 dan 4.6

No	Keterangan	Skor
1-20	Benar	1
	Salah	0
Total		100

Skor maksimum = 20

Skor minimum = 1

Nilai = Skor yang dicapai : Skor maksimum  $\times$  100%

### LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Program : XI/MIA

Kompetensi : KD 4.6

No.	Nama peserta didik	Aspek penilaian									Nilai	
		Kualitas penyajian presentasi			Kuantitas bahan dan isi penyajian			Intonasi/ gerak tubuh				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3		

Skala Nilai; 86- 100 = Amat Baik ; 76-85 = Baik ; 66-75 = Cukup ; ≤ 65 = Kurang

**Rubrik:**

No	Aspek Penilaian	Rubrik	Skor
1	<b>Kualitas penyajian presentasi</b>	Terpaku pada teks dan pasif	1
		Tidak terlalu terpaku pada teks dan sedikit pasif	2
		Tidak terpaku pada teks dan aktif	3
2	<b>Kuantitas bahan dan isi penyajian</b>	Sedikit dan tidak sesuai dengan masalah	1
		Sedikit dan sesuai dengan masalah	2
		Banyak dan sesuai dengan masalah	3
3	<b>Intonasi/ gerak tubuh</b>	Kecil dan monoton	1
		Sedang dan sedikit monoton	2
		Jelas, tegas dan tidak monoton	3

Mengetahui guru mata pelajaran

\_\_\_\_\_

Nip:

Mengetahui peneliti

\_\_\_\_\_

Nim:

Mengetahui kepala sekolah

\_\_\_\_\_

Nip:

## **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Sekolah : SMAN 1 Unggul Darul Imarah  
Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/Semester : XI/ Genap  
Materi Pokok : Teori Kinetik Gas  
Alokasi Waktu : 5 JP

### **A. Kompetensi Inti ( KI )**

- K.1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- K.2 Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsive dan proaktif), menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa, serta memosisikan diri sebagai agen transformasi masyarakat dalam membangun peradaban bangsa dan dunia
- K.3 Memahami, menerapkan, dan menjelaskan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- K.4 Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

**B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi**

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Keterangan
3.6 Memahami Teori Kinetik Gas dalam menjelaskan karakteristik gas pada ruang tertutup	3.6.3 Menjelaskan Hukum-hukum yang mendasari gas ideal (Boyle, Gay Lussac dan Charless)	Pertemuan II
4.6 Menyajikan karya yang berkaitan dengan teori kinetik gas dan makna fisisnya	3.6.4 Menjabarkan persamaan Hukum-hukum yang mendasari Gas Ideal	
	3.6.5 Menjelaskan pengertian Persamaan Keadaan Gas Ideal	
	3.6.6 Menjabarkan persamaan gas ideal	
	4.6.2 Melakukan percobaan tentang hukum-hukum yang mendasari gas ideal pada ruang tertutup dengan media <i>PhET simulation</i> sesuai dengan LKPD II	

**C. Tujuan Pembelajaran** : Setelah proses pembelajaran peserta didik dapat menjelaskan hukum-hukum yang mendasari gas ideal dan persamaan keadaan gas ideal di kehidupan sehari-hari

**D. Materi** : Teori Kinetik Gas

**E. Metode Pembelajaran**  
Model : Direct intruction (pembelajaran langsung)

Pendekatan : Saintific  
 Metode : Eksperimen

**F. Media :**

- a. LCD Projector
- b. Laptop
- c. Aplikasi *PhET*
- d. LKPD
- e. Alat tulis

**G. Sumber Belajar**

1. Buku Fisika Universitas, Young dan Freedman, Erlangga, 2001
2. Buku Termodinamika, M. Hikam, 2011
3. Buku Kurikulum guru SMA kelas XI, Sunardi dan Siti Zenab, Erlangga, 2013

**H. Langkah-langkah pembelajaran**

Tahap pembelajaran	Sintaks pembelajaran	Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
		Kegiatan guru	Kegiatan siswa	
Kegiatan awal	<b>Fase 1</b> <b>Menjelaskan dan menetapkan tujuan</b>	<b>Apersepsi</b> • Guru membuka pembelajaran dengan salam dan guru mengajak peserta didik berdoa	Peserta didik mendengar apa yang disampaikan guru	15 menit

		<p>sebelum belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengecek kondisi kelas dan menyapa peserta didik</li> <li>• Guru melakukan apersepsi dengan menanyakan sebuah fenomena yang timbul karena proses sifat gas "<i>Pernahkah kalian meniup balon, bagaimana keadaan udara balon jika tidak bocor?</i>"</li> </ul> <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengarahkan jawaban peserta didik terhadap persamaan Keadaan Gas Ideal</li> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran dan cakupan materi yang akan dipelajari</li> </ul>	<p>Peserta didik menjawab pertanyaan guru</p> <p>Peserta didik menjawab pertanyaan guru</p>	
--	--	---	---	--

Kegiatan inti	<b>Fase 2</b> <b>Mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta peserta didik untuk menjelaskan pengertian hukum boyle, gay lussac dan charles</li> <li>• Guru membuat kelompok belajar peserta didik secara heterogen yang terdiri dari empat orang masing-masing kelompok</li> <li>• Guru menampilkan simulasi percobaan dari sebuah <i>software PhET simulation</i> yaitu hukum-hukum yang mendasari gas ideal pada ruang tertutup</li> </ul> <b>Menanya</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bertanya sesuai dengan simulasi percobaan yang sudah di tampilkan</li> <li>• Guru membagikan LKPD II</li> </ul>	<p>Peserta didik menjelaskan dengan jawaban yang bervariasi serta produktif</p> <p>Peserta didik membentuk kelompok yang sudah ditentukan guru</p> <p>Peserta didik mengamati simulasi percobaan yang ditampilkan oleh guru</p> <p>Peserta didik menjawab dengan jawaban yang produktif</p>	40 menit
	<b>Fase 3</b> <b>Memberikan latihan dan memberikan bimbingan</b>	<b>Mengumpulkan informasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing peserta didik dalam mengamati dan membaca petunjuk dari LKPD II</li> </ul> <b>Mencoba</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing peserta didik untuk melakukan percobaan tentang hukum-hukum</li> </ul>	<p>Peserta didik mengkaji LKPD II sesuai dengan petunjuk yang diberikan oleh guru</p> <p>Peserta didik melakukan percobaan dengan</p>	40 menit

		yang mendasari gas ideal pada ruang tertutup dengan menggunakan <i>software PhET simulation</i>	kelompoknya masing-masing	
	<b>Fase 4 Memeriksa pemahaman dan memberikan umpan balik</b>	<b>Mengkomunikasikan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta perwakilan dari kelompok mempresentasikan kedepan kelas</li> <li>• Guru menilai kinerja siswa</li> <li>• Guru memberikan apresiasi kepada kelompok yang aktif</li> <li>• Guru memberikan penguatan/ umpan balik kepada peserta didik</li> </ul>	Perwakilan dari kelompok mempresentasikan ke depan kelas	35 menit
Penutup	<b>Fase 5 Memberikan latihan lanjutan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan tugas rumah secara mandiri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik bersama guru menarik kesimpulan pembelajaran hari ini</li> </ul>	15 menit

## I. Penilaian

Sikap (instrumen terlampir )

Pengetahuan (instrumen terlampir )

Keterampilan (instrumen terlampir )

### LEMBAR PENGAMATAN SIKAP

Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas/Program : XI/MIA  
 Kompetensi : KD 3.6 dan 4.6

No.	Nama peserta didik	Aspek penilaian									Jumlah skor	Nilai
		Jujur			Rasa Ingin Tahu			Ketekunan dan Tanggung jawab				
					1	2	3	1	2	3		

Skala Nilai :86- 100 = Amat Baik (4)  
 76-85 = Baik (3)  
 66-76 Cukup (2)                      ≤ 65 = Kurang (1)

**Rubrik:**

<b>No</b>	<b>Aspek Penilaian</b>	<b>Rubrik</b>	<b>Skor</b>
<b>1</b>	<b>Jujur</b>	Selalu bertanya kepada teman sewaktu mengerjakan tes	1
		Kadang-kadang bertanya kepada teman sewaktu mengerjakan tes	2
		Tidak pernah bertanya kepada teman sewaktu mengerjakan tes	3
<b>2</b>	<b>Rasa ingin tahu</b>	Sama sekali tidak menunjukkan rasa ingin tahu dan cenderung pasif	1
		Menunjukkan rasa ingin tahu, namun tidak antusias dan aktif ketika disuruh	2
		Menunjukkan rasa ingin tahu yang besar, antusias dan berperan aktif	3
<b>3</b>	<b>Ketekunan dan tanggung jawab</b>	Tidak terlalu tekun, bekerja dengan baik dan kurang tanggung jawab	1
		Tekun, bekerja dengan baik, namun kurang tanggung jawab	2
		sangat tekun, bekerja dengan baik, dan memiliki rasa tanggung jawab yang besar	3

### LEMBAR PENILAIAN PENGETAHUAN

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Program : XI/MIA

Kompetensi : KD 3.6 dan 4.6

No	Keterangan	Skor
1-20	Benar	1
	Salah	0
Total		100

Skor maksimum = 20

Skor minimum = 1

Nilai = Skor yang dicapai : Skor maksimum  $\times$  100%

### LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Program : XI/MIA

Kompetensi : KD 4.6

No.	Nama peserta didik	Aspek penilaian									Nilai	
		Kualitas penyajian presentasi			Kuantitas bahan dan isi penyajian			Intonasi/ gerak tubuh				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3		

Skala Nilai; 86- 100 = Amat Baik ; 76-85 = Baik ; 66-75 = Cukup ; ≤ 65 = Kurang

**Rubrik:**

No	Aspek Penilaian	Rubrik	Skor
1	<b>Kualitas penyajian presentasi</b>	Terpaku pada teks dan pasif	1
		Tidak terlalu terpaku pada teks dan sedikit pasif	2
		Tidak terpaku pada teks dan aktif	3
2	<b>Kuantitas bahan dan isi penyajian</b>	Sedikit dan tidak sesuai dengan masalah	1
		Sedikit dan sesuai dengan masalah	2
		Banyak dan sesuai dengan masalah	3
3	<b>Intonasi/ gerak tubuh</b>	Kecil dan monoton	1
		Sedang dan sedikit monoton	2
		Jelas, tegas dan tidak monoton	3

Mengetahui guru mata pelajaran

\_\_\_\_\_

Nip:

Mengetahui peneliti

\_\_\_\_\_

Nip:

Mengetahui kepala sekolah

\_\_\_\_\_

Nip:

## *Materi*

### **Teori Kinetik Gas**

Teori kinetik gas adalah suatu teori yang menyelidiki sifat-sifat gas berdasarkan tinjauan energi dan gaya antara partikel-partikel gas. Tingkat keadaan suatu gas merupakan kondisi gas yang digambarkan oleh sederetan sifat-sifatnya. Tekanan, volume, dan suhu merupakan besaran yang sangat berperan dalam menentukan tingkat keadaan suatu gas yang berada dalam ruang tertutup. Ketiga besaran ini saling mempengaruhi satu sama lain sehingga besaran pertama dapat dinyatakan sebagai fungsi dua besaran yang lain.

#### **a. Hukum Boyle**

Robert Boyle (1627-1691) melakukan percobaan untuk menyelidiki hubungan tekanan dengan volume gas dalam suatu wadah tertutup pada suhu konstan. Hubungan tersebut dinyatakan dengan hukum Boyle “jika suhu gas yang berada dalam bejana tertutup (tidak bocor) dijaga konstan, maka tekanan gas berbanding terbalik dengan volumenya.” Hukum Boyle menjelaskan tentang pemuaian gas pada suhu tetap (proses isoteris), yaitu pada gas walaupun suhunya konstan, volumenya bisa berubah karena

adanya perubahan tekanan. Boyle menyatakan bahwa volume suatu gas berbanding terbalik dengan tekanan yang diterapkan kepadanya ketika suhu konst

$$pV = \text{konstan.}$$

### b. Hukum Gay lussac

menjelaskan tentang pemuaian gas pada tekanan tetap (proses isobarik), yaitu bila gas dipanaskan pada tekanan tetap maka suhu dan volume berubah. Hampir semua zat termasuk gas memuai pada pemanasan.

$$\frac{V}{T} = \text{konstan}$$

### c. Charles dan Gay lussac

menyelidiki hubungan antara suhu dengan volume pada tekanan tetap “ jika volume gas yang berada dalam bejana tertutup (tidak bocor) dijaga konstan, maka volume gas sebanding dengan suhu mutlaknya” Charles dan Gay lussac melakukan eksperimen pertama untuk menentukan hubungan kuantitatif antara volume dan temperatur gas. Secara sistematis dapat ditulis  $\frac{V}{T} = \text{konstan}$  atau

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} ; T = \text{suhu mutlak gas (K).}$$

#### d. Hukum Boyle Gay-Lussac

Berbunyi “jika volume gas diperkecil, maka tekanan gas tersebut membesar asalkan suhunya tetap, atau jika volume gas diperbesar maka tekanan mengecil. Persamaan gas ini berlaku untuk gas ideal dengan tekanan absolut (yaitu dalam atm) dan dinyatakan dalam suhu ambisolut (yaitu dalam kelvin).

$$\frac{pV}{T} = \text{konstan}$$

#### Gas ideal

Kita tahu bahwa di alam tidak ada gas ideal semacam itu, gas yang mendekati gas ideal terjadi pada tekanan rendah dan suhu tinggi, namun studi tentang gas ideal sangat bermanfaat sebagai salah satu pendekatan untuk mengetahui sifat-sifat gas sesungguhnya. persamaan gas ideal  $pV = nRT$  atau  $pV = nkT$

Sifat-sifat gas ideal

1. Jumlah partikel gas banyak sekali, tetapi tidak ada gaya tarik-menarik antar partikel
2. Setiap partikel gas selalu bergerak dengan arah sembarang
3. Ukuran partikel gas dapat diabaikan terhadap ukuran ruangan
4. Setiap tumbukan yang terjadi lenting sempurna

5. Partikel gas terdistribusi merata pada seluruh ruang

Berlaku hukum newton tentang gerak

**Lampiran 6**

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK**

**(LKPD I)**

Nama Sekolah : SMAN 1 Unggul Darul Imarah

Mata Pelajaran/kelas : Fisika/XI

Alokasi waktu : 2 x 45 Menit

Kompetensi dasar : 4.6 Menyajikan karya yang berkaitan dengan teori kinetik gas dan makna fisisnya

indikator pencapaian : 4.6.1. Melakukan percobaan tentang sifat gas ideal pada ruang tertutup

Kelompok :

Nama kelompok :

- |    |    |
|----|----|
| 1. | 3. |
| 2. | 4. |

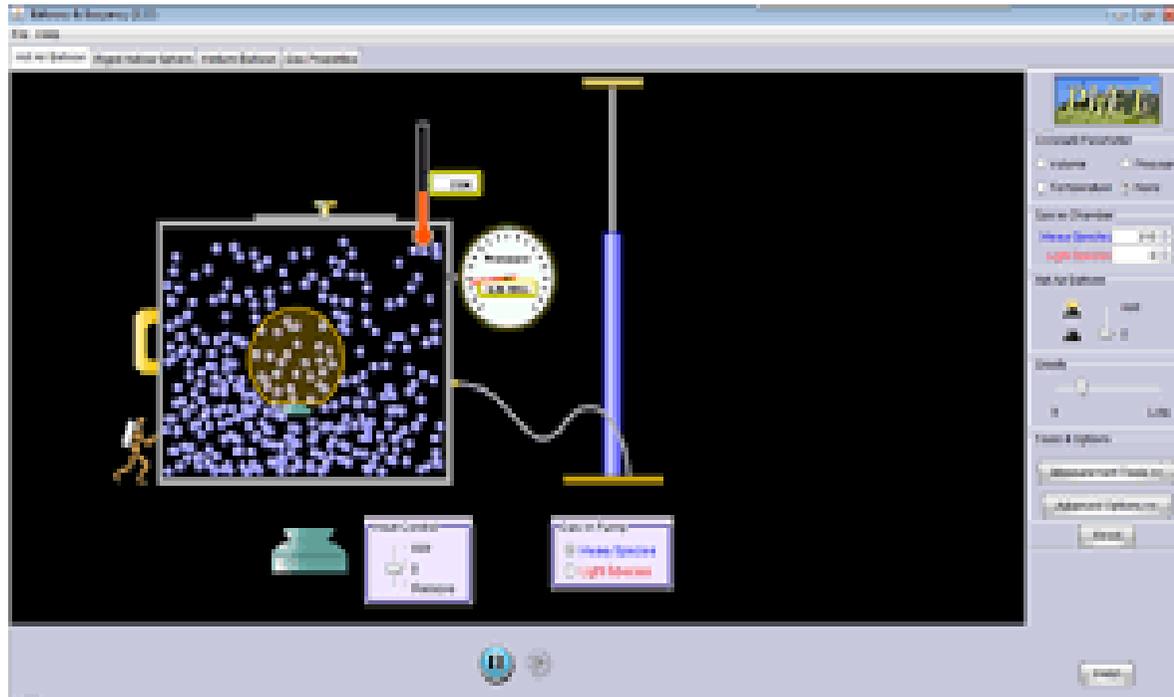
**A. Tujuan :** Menyelidiki sifat-sifat gas ideal dalam ruang tertutup

**B. Kegiatan :** Sifat-sifat gas ideal

6. Jumlah partikel gas banyak sekali, tetapi tidak ada gaya tarik-menarik antar partikel
7. Setiap partikel gas selalu bergerak dengan arah sembarang
8. Ukuran partikel gas dapat diabaikan terhadap ukuran ruangan
9. Setiap tumbukan yang terjadi lenting sempurna
10. Partikel gas terdistribusi merata pada seluruh ruang  
Berlaku hukum newton tentang gerak

### MENYELDIKI SIFAT-SIFAT GAS IDEAL

Amatilah Gambar sebuah wadah tertutup yang berisi gas berikut. Diskusikan bagaimana pergerakan gas dalam wadah tertutup jika terus menerus di pompa? Diskusikan dengan temanmu..



Rancanglah sebuah percobaan tentang sifat-sifat gas pada *software PhET* di labtop anda

**Judul:**

Menyelidiki sifat-sifat gas ideal

**Alat dan bahan:**

- Wadah
- Pompa
- Barometer
- Molekul jenis berat
- Molekul jenis ringan
- Thermometer

**Prosedur percobaan:**

1. Nyalakan labtop anda dengan menekan tombol ON, kemudiah pilih *software PhET gas properties*
2. Klik pada gagang pompa untuk memompa gas dalam wadah secara terus menerus, diskusikan dengan temanmu apa yang terjadi...
3. Klik pengaturan sebelah kanan layar masukkan 100 molekul jenis berat dalam wadah
4. Atur ulang banyaknya molekul jenis berat menjadi nol, dan molekul jenis ringan menjadi 100
5. Catatlah di lembar kerja apa yang kamu amati

**Data Pengamatan**

1. Gunakan pompa untuk memompa gas dalam wadah

a. Apa yang terjadi pada sekumpulan gas tersebut?

b. Bagaimanakah pergerakan partikel tersebut? (lurus, melingkar, acak, dll)

c. Apakah kecepatan partikel konstan?

Jika iya,

Jika tidak,

- d. Apakah mereka selalu bergerak pada arah yang sama?

Jika iya,

Jika tidak,

2. Gunakan pengaturan sebelah kanan layar, masukan 100, 150 dan 200 molekul jenis berat ke dalam wadah. Tunggulah hingga tekanan stabil
- Catatlah tekanannya ke dalam tabel
  - Atur ulang banyaknya molekul jenis berat menjadi nol, dan molekul jenis ringan menjadi 100
  - Catat tekanannya ke dalam tabel

Data pengamatan	Tekanan
Molekul jenis berat	
Pada 100	

Pada 150	
Pada 200	
Molekul jenis ringan	
Pada 100	
Pada 150	
Pada 200	

d. Apakah massa partikel berpengaruh signifikan terhadap tekanan pada wadah?

Jika iya,

Jika tidak,

e. Berdasarkan percobaan yang telah kamu lakukan, buat kesimpulan

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK****(LKPD II)**

Nama Sekolah : SMAN 1 Unggul Darul Imarah

Mata Pelajaran/kelas : Fisika/XI

Alokasi waktu : 2 x 45 Menit

Kompetensi dasar : 4.6 Menyajikan karya yang berkaitan dengan teori kinetik gas dan makna fisisnya

Indikator pencapaian : 4.6.2. Melakukan percobaan tentang hukum-hukum yang mendasari gas ideal pada ruang tertutup

Kelompok :

Nama kelompok :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

**A. Tujuan :**

Menyelidiki hubungan antara Volume, Tekanan, dan Suhu pada ruang tertutup yang berisi gas ideal.

**B. Kegiatan :** Hukum-hukum yang mendasari gas ideal pada ruang tertutup

1. Hukum boyle
2. Hukum charles
3. Hukum Gay lussac

**C. Alat dan Bahan:**

- Wadah
- Barometer
- Thermometer
- Pompa
- Molekul jenis berat
- Molekul jenis ringan
- Api

**D. Cara Kerja**

1. Nyalakan laptop Anda dengan menekan tombol ON, kemudian pilih *Software gas properties*.
2. Klik percobaan pada *Icon Software gas properties*.

***Hukum boyle***

3. Klik parameter yang konstan di layar sebelah kanan atas, pilih temperatur menjadi konstan
4. Masukkan 200 molekul jenis berat dalam wadah
5. Klik gambar orang untuk mengubah volume wadah
6. Apa yang terjadi, catatlah dalam data pengamatan

***Hukum charles***

7. Klik reset untuk kembali ke semula
8. Aturlah parameter yang konstan di layar kanan atas
9. Masukkan 200 molekul jenis berat ke dalam wadah
10. Kurangilah suhu wadah dengan menggeser tombol suhu ruangan ke bawah
11. Amatilah apa yang terjadi, catat dalam data pengamatan

***Hukum Gay lussac***

12. Klik reset untuk kembali ke semula
13. Aturlah parameter yang konstan di layar sebelah kanan atas
14. Masukkan 200 molekul jenis berat ke dalam wadah
15. Gunakan api untuk mengubah suhu dengan menggeser tombol suhu ruangan ke atas
16. Amatilah apa yang terjadi, catat dalam data pengamatan

**E. Data Pengamatan****Hukum boyle**

Karena hukum boyle menjelaskan hubungan antara tekanan dan volume, maka temperatur harus konstan

1. Pada parameter yang konstan di layar sebelah kanan atas, pilih temperatur menjadi konstan
2. Masukkan 200 molekul jenis berat pada wadah
3. Gunakan orang untuk mengubah volume wadah
  - a. Apa yang terjadi pada tekanan sebagai akibat perubahan volume?

- b. Semakin  volume, maka akan semakin  tekanannya
- c. Tulislah hubungannya dalam persamaan matematis

**Hukum Charles**

Karena hukum charles menjelaskan hubungan antara temperatur dan volume,

maka  harus konstan.

1. Atur parameter yang konstan di layar sebelah kanan atas
2. Masukkan 200 molekul jenis berat ke dalam wadah
3. Kurangilah suhu wadah dengan menggeser tombol suhu ruangan ke bawah
  - a. Apa yang terjadi pada volume?

- b. Semakin  suhu, maka semakin  volumenya

### Hukum Gay-Lussac

Karena hukum Gay-lussac menjelaskan hubungan antara temperatur dan tekanan, maka  harus konstan.

1. Atur parameter yang konstan di layar sebelah kanan atas.
2. Masukkan 200 molekul jenis berat ke dalam wadah

3. Gunakan api untuk mengubah suhu dengan menggeser tombol suhu ruangan ke atas

a. Apa yang terjadi pada tekanan akibat perubahan suhu?

b. Semakin  suhu, maka semakin  tekanannya

## Lampiran 7

### Soal pretest/posttest

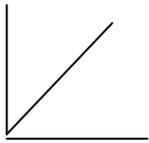
Nama:

Kelas:

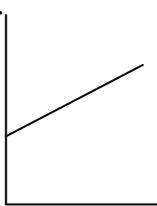
1. Teori kinetik gas adalah teori yang memandang gas dari sudut pandang..
  - a. Mikroskopis
  - b. Makroskopis
  - c. Sempit
  - d. Luas
  - e. Sedang
  
2. Pahamiilah pernyataan-pernyataan berikut ini!
  - (1) Jumlah gas sedikit dan antar partikelnya tidak terjadi gaya tarik menarik
  - (2) Partikel-partikel gas bergerak dalam lintasan lurus dengan kelajuan tetap dan arah gerak sembarang
  - (3) Jumlah gas banyak yang terdiri atas partikel seperti atom-atom dan molekul-molekul dan tidak terjadi gaya tarik menarik antar partikelnya
  - (4) Terjadi tumbukan tidak lenting sama sekali
  - (5) Partikel gas terdistribusi merata dalam seluruh ruanganDari pernyataan diatas yang memenuhi asumsi-asumsi gas ideal..
  - a. (1),(2),(4)
  - b. (2),(5),(1)
  - c. (3),(4),(1)
  - d. (2),(4),(3)
  - e. (2),(3),(5)
  
3. Kita tahu bahwa di alam tidak ada gas ideal semacam itu, gas yang mendekati gas ideal terjadi pada..
  - a. Tekanan tinggi dan suhu tinggi
  - b. Tekanan rendah dan suhu tinggi
  - c. Volume besar dan tekanan rendah
  - d. Volume kecil dan suhu rendah
  - e. Tekanan tinggi dan volume kecil
  
4. Gas ideal dalam ruang tertutup mengalami tumbukan, tumbukan yang terjadi antar partikel gas adalah..
  - a. Lenting sempurna
  - b. Lenting sebagian
  - c. Tidak lenting sama sekali
  - d. Momentum
  - e. Bertabrakan

5. Grafik dibawah ini yang tepat yang menunjukkan hukum boyle...

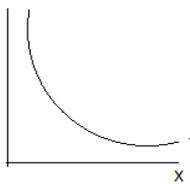
a.



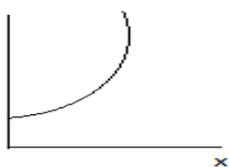
b.



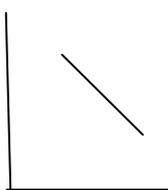
c.



d.



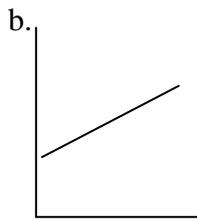
e.



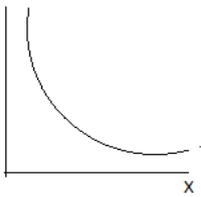
6. Grafik dibawah ini yang tepat yang menunjukkan pada proses isokhoris...

a.

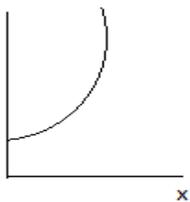




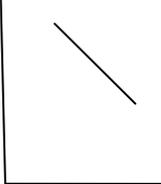
c.



d.



e.



7. Hukum-hukum yang mendasari gas ideal ada tiga yaitu, hukum charles, boyle dan gay lussac. Hukum yang menyatakan tekanan gas berbanding terbalik dengan volumenya adalah..
- hukum boyle
  - hukum charles
  - hukum gay lussac
  - hukum boyle-gay lussac
  - hukum charles gay lussac
8. Tekanan gas yang berada dalam bejana tertutup dipertahankan konstan, maka volume gas sebanding dengan suhu mutlaknya adalah bunyi dari hukum...
- Boyle

- b. Charles
  - c. Gay lussac
  - d. Boyle-gay lussac
  - e. Gay lussac-charles
9. Tekanan gas pada proses isokhorik dapat dinyatakan dengan persamaan..
- a.  $\frac{p}{T} = \textit{konstan}$
  - b.  $\frac{pV}{T} = \textit{konstan}$
  - c.  $pV = nRT$
  - d.  $\frac{V}{T} = \textit{konstan}$
  - e.  $pV = NkT$
10. Dalam suatu wadah tertutup, gas memuai sehingga volumenya berubah menjadi 3 kali volume awal ( $V =$  volume awal,  $T =$  suhu awal), suhu gas berubah menjadi..
- a.  $3T^2$
  - b.  $3T$
  - c.  $2T$
  - d.  $2T^2$
  - e.  $T$
11. Hukum gay lussac menyatakan gas yang berada dalam bejana tertutup dipertahankan konstan, maka tekanan gas akan sebanding dengan...
- a. Volumennya
  - b. Suhu mutlaknya
  - c. Tekanan gas
  - d. Volume konstan
  - e. Tekanan mutlaknya
12. Volume suatu gas adalah  $V$  pada suhu  $T$ . Tekanan gas tersebut dinyatakan dalam jumlah molekul per satuan volume,  $n$  adalah...
- a.  $\frac{nkT}{V}$
  - b.  $\frac{kT}{V}$
  - c.  $\frac{kT}{n}$
  - d.  $nkT$

e.  $nkT^2$

13. Persamaan keadaan gas ideal ditulis dalam bentuk  $\frac{pV}{T} = \text{konstan}$ , yang tergantung

kepada...

- Jenis gas
- Suhu gas
- Tekanan gas
- Volume gas
- Banyak partikel

14. Untuk proses isotermik, persamaan Boyle-Gay lussac berbentuk...

a.  $\frac{pV}{T} = \text{konstan}$

b.  $pV = \text{konstan}$

c.  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

d.  $\frac{p}{T} = \text{konstan}$

e.  $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$

15. Mendorong pengisap agar masuk lebih dalam pada suatu pompa yang lubangnya ditutup akan terasa lebih sukar bila dibandingkan dengan pompa yang lubangnya terbuka. Hal ini disebabkan oleh...

- Adanya gaya tolak-menolak antarmolekul
- Jumlah molekul udara di dalam pompa bertambah
- Berkurangnya tekanan udara di luar pompa
- Laju tumbukan molekul-molekul udara dengan pengisap bertambah
- Gesekan antar penghisap dengan dinding pompa

16. Dalam ruang tertutup terdapat 2,76 L gas ideal bertekanan 2 atm. Jika partikel gas yang terdapat dalam ruangan tersebut adalah  $10^{23}$  molekul maka suhu gas tersebut adalah.. ( $k = 1,38 \times 10^{-23}$  J/K)

- $27^{\circ}\text{C}$
- $127^{\circ}\text{C}$
- $227^{\circ}\text{C}$
- $327^{\circ}\text{C}$
- $400^{\circ}\text{C}$

17. Gas ideal berada di dalam suatu ruang pada mulanya mempunyai volume V dan suhu T. Jika gas dipanaskan sehingga suhunya berubah menjadi  $\frac{5}{4} T$  dan tekanan berubah menjadi 2P maka volume gas berubah menjadi...

- $5V/2$
- $5V/4$

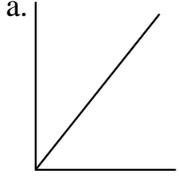
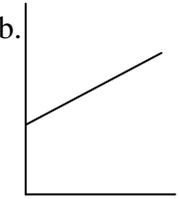
- c.  $5V/8$
  - d.  $4V/8$
  - e.  $4V/4$
18. Pada persamaan keadaan gas ideal tekanan gas berbanding terbalik dengan massa relatif partikel, persamaan yang tepat untuk menunjukkan keadaan tersebut adalah...
- a.  $pV = NkT$
  - b.  $\frac{pV}{T} = k$
  - c.  $pV = nRT$
  - d.  $pV = \frac{m}{M} RT$
  - e.  $pV = \frac{M}{m} RT$
19. Dalam sebuah ruangan dimana tekanan dijaga konstan 2 atm, sejumlah gas mempunyai volume 6 L pada suhu  $27^{\circ}\text{C}$ , jika suhunya dinaikkan  $100^{\circ}\text{C}$  maka volume gas tersebut menjadi...
- a. 6 L
  - b. 7 L
  - c. 8 L
  - d. 9 L
  - e. 10 L
20. Sejumlah gas ideal menjalani proses isobarik (tekanan tetap) sehingga suhu kelvinnya menjadi 4 kali semula. Volumanya menjadi n kali semula, dengan n adalah.....kali semula.
- a. 4
  - b. 3
  - c. 2
  - d.  $\frac{1}{2}$
  - e.  $\frac{1}{4}$

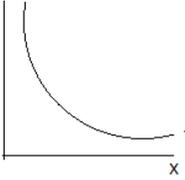
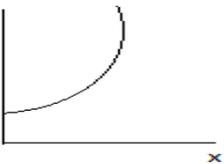
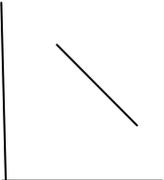
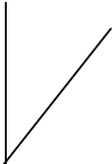
Lampiran 8

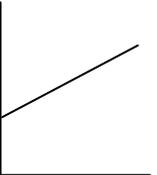
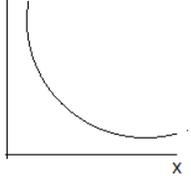
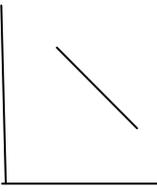
KISI-KISI SOAL DAN KUNCI JAWABAN

Indikator Pencapaian	Kode Soal	Kisi Soal	Kunci	Taksonomi Bloom						
				C1	C2	C3	C4	C5	C6	
3.6.1 Menjelaskan pengertian gas ideal	No 1,3,8	1. Teori kinetik gas adalah teori yang memandang gas dari sudut pandang... a. Mikroskopis b. Makroskopis c. Sempit d. Luas e. Sedang	A	√						
3.6.2 Menjelaskan Sifat-sifat gas ideal	No 2,4,10	2. Pahamiilah pernyataan-pernyataan berikut ini! (1) Jumlah gas sedikit dan antar pertikelnya tidak terjadi gaya tarik menarik (2) Partikel-partikel gas bergerak dalam lintasan lurus dengan kelajuan tetap dan arah gerak sembarang (3) Jumlah gas banyak yang terdiri atas partikel seperti atom-atom dan molekul-molekul dan tidak terjadi	E		√					

		<p>gaya tarik menarik antar partikelnya</p> <p>(4) Terjadi tumbukan tidak lenting sama sekali</p> <p>(5) Partikel gas terdistribusi merata dalam seluruh ruangan</p> <p>Dari pernyataan diatas yang memenuhi asumsi-asumsi gas ideal..</p> <p>a. (1),(2),(4)</p> <p>b. (2),(5),(1)</p> <p>c. (3),(4),(1)</p> <p>d. (2),(4),(3)</p> <p>e. (2),(3),(5)</p>							
3.6.3 Menjelaskan Hukum-Hukum yang mendasari gas ideal	No 5,6,7	<p>3. Kita tahu bahwa di alam tidak ada gas ideal semacam itu, gas yang mendekati gas ideal terjadi pada...</p> <p>a. Tekanan tinggi dan suhu tinggi</p> <p>b. Tekanan rendah dan suhu tinggi</p> <p>c. Volume besar dan tekanan rendah</p> <p>d. Volume kecil dan suhu</p>	B				✓		

		rendah e. Tekanan tinggi dan volume kecil							
3.6.4 Menjabarkan persamaan hukum-hukum yang mendasari gas ideal	No 9,11,12	4. Gas ideal dalam ruang tertutup mengalami tumbukan, tumbukan yang terjadi antar partikel gas adalah.. a. Lenting sempurna b. Lenting sebagian c. Tidak lenting sama sekali d. Momentum e. Bertabrakan	A	✓					
3.6.5 Menjelaskan pengertian persamaan keadaan gas ideal	No 13,14,15	5. Grafik dibawah ini yang tepat yang menunjukkan hukum boyle...  a.   b. 	C				✓		

		<p>c.</p>  <p>d.</p>  <p>e.</p> 							
<p>3.6.6 Menjabarkan persamaan gas ideal</p>	<p>No 16,17,18 19,20</p>	<p>6. Grafik dibawah ini yang tepat yang menunjukkan pada proses isokhoris...</p> <p>a.</p> 	<p>A</p>			<p>✓</p>			

		<p>a.</p>  <p>c.</p>  <p>d.</p>  <p>e.</p> 								
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>7. Hukum-hukum yang mendasari gas ideal ada tiga yaitu, hukum charles, boyle dan gay lussac. Hukum yang menyatakan tekanan gas berbanding terbalik dengan volumenya adalah..</p> <p>a. hukum boyle b. hukum charles c. hukum gay lussac d. hukum boyle-gay lussac e. hukum charles gay lussac</p>	A		✓				
		<p>8. Tekanan gas yang berada dalam bejana tertutup dipertahankan konstan, maka volume gas sebanding dengan suhu mutlaknya adalah bunyi dari hukum...</p> <p>a. Boyle b. Charles c. Gay lussac d. Boyle-gay lussac e. Gay lussac-charles</p>	A		✓				
		<p>9. Tekanan gas pada proses isokhorik dapat dinyatakan dengan persamaan..</p> <p>a. <math>\frac{p}{T} = \text{konstan}</math> b. <math>\frac{pV}{T} = \text{konstan}</math> c. <math>pV = nRT</math></p>	B				✓		

		<p>d. <math>\frac{V}{T} = \text{konstan}</math>  e. <math>pV = NkT</math></p>						
		<p>10. Dalam suatu wadah tertutup, gas memuai sehingga volumenya berubah menjadi 3 kali volume awal (<math>V =</math> volume awal, <math>T =</math> suhu awal), suhu gas berubah menjadi..  a. <math>3T^2</math>  b. <math>3T</math>  c. <math>2T</math>  d. <math>2T^2</math>  e. <math>T</math></p>	B		√			
		<p>11. Hukum gay lussac menyatakan gas yang berada dalam bejana tertutup dipertahankan konstan, maka tekanan gas akan sebanding dengan...  a. Volumanya  b. Suhu mutlaknya  c. Tekanan gas  d. Volume konstan  e. Tekanan mutlaknya</p>	B		√			

		<p>12. Volume suatu gas adalah <math>V</math> pada suhu <math>T</math>. Tekanan gas tersebut dinyatakan dalam jumlah molekul per satuan volume, <math>n</math> adalah...</p> <p>a. <math>\frac{nkT}{V}</math></p> <p>b. <math>\frac{kT}{V}</math></p> <p>c. <math>\frac{kT}{n}</math></p> <p>d. <math>nkT</math></p> <p>e. <math>nkT^2</math></p>	D				✓		
		<p>13. Persamaan keadaan gas ideal ditulis dalam bentuk <math>\frac{pV}{T} =</math> konstan, yang tergantung kepada...</p> <p>a. Jenis gas</p> <p>b. Suhu gas</p> <p>c. Tekanan gas</p> <p>d. Volume gas</p> <p>e. Banyak partikel</p>	B		✓				
		<p>14. Untuk proses isotermik, persamaan Boyle-Gay lussac berbentuk...</p> <p>a. <math>\frac{pV}{T} =</math> konstan</p>	A		✓				

		b. $pV = \text{konstan}$ c. $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ d. $\frac{P}{T} = \text{konstan}$ e. $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$							
		15. Mendorong pengisap agar masuk lebih dalam pada suatu pompa yang lubangnya ditutup akan terasa lebih sukar bila dibandingkan dengan pompa yang lubangnya terbuka. Hal ini disebabkan oleh... a. Adanya gaya tolak-menolak antarmolekul b. Jumlah molekul udara di dalam pompa bertambah c. Berkurangnya tekanan udara di luar pompa d. Laju tumbukan molekul-molekul udara dengan pengisap bertambah e. Gesekan antar penghisap dengan dinding pompa	D			√			

		<p>16. Dalam ruang tertutup terdapat 2,76 L gas ideal bertekanan 2 atm. Jika partikel gas yang terdapat dalam ruangan tersebut adalah <math>10^{23}</math> molekul maka suhu gas tersebut adalah.. (<math>k = 1,38 \times 10^{-23}</math> J/K)</p> <p>a. <math>27^{\circ}\text{C}</math>  b. <math>127^{\circ}\text{C}</math>  c. <math>227^{\circ}\text{C}</math>  d. <math>327^{\circ}\text{C}</math>  e. <math>400^{\circ}\text{C}</math></p>	C		√				
		<p>17. Gas ideal berada di dalam suatu ruang pada mulanya mempunyai volume V dan suhu T. Jika gas dipanaskan sehingga suhunya berubah menjadi <math>\frac{5}{4} T</math> dan tekanan berubah menjadi 2P maka volume gas berubah menjadi...</p> <p>a. <math>\frac{5V}{2}</math>  b. <math>\frac{5V}{4}</math>  c. <math>\frac{5V}{8}</math>  d. <math>\frac{4V}{8}</math>  e. <math>\frac{4V}{4}</math></p>	D		√				

	<p>18. Pada persamaan keadaan gas ideal tekanan gas berbanding terbalik dengan massa relatif partikel, persamaan yang tepat untuk menunjukkan keadaan tersebut adalah...</p> <p>a. <math>pV = NkT</math></p> <p>b. <math>\frac{pV}{T} = k</math></p> <p>c. <math>pV = nRT</math></p> <p>d. <math>pV = \frac{m}{M} RT</math></p> <p>e. <math>pV = \frac{M}{m} RT</math></p>	B		✓				
	<p>19. Dalam sebuah ruangan dimana tekanan dijaga konstan 2 atm, sejumlah gas mempunyai volume 6 L pada suhu 27<sup>0</sup>C, jika suhunya dinaikkan 100<sup>0</sup>C maka volume gas tersebut menjadi...</p> <p>a. 6 L</p> <p>b. 7 L</p> <p>c. 8 L</p> <p>d. 9 L</p> <p>e. 10 L</p>	C				✓		
	<p>20. Sejumlah gas ideal menjalani proses isobarik (tekanan tetap) sehingga suhu kelvinnya menjadi 4 kali semula. Volumena menjadi n kali</p>	A				✓		

	semula, dengan n adalah.....kali semula. a. 4 b. 3 c. 2 d. $\frac{1}{2}$ e. $\frac{1}{4}$							
--	---	--	--	--	--	--	--	--

## Lampiran 9

### ANGKET RESPON SISWA TERHADAP PENGARUH MEDIA *PHET SIMULATION*

Nama : SMAN 1 UNGGUL DARUL IMARAH  
Kelas/Semester : XI/II  
Mata Pelajaran : Fisika  
Materi : Teori Kinetik Gas  
Sub Materi : Persamaan Keadaan Gas

#### A. Petunjuk:

1. Berilah tanda centang (✓) 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	Indikator	Pernyataan	Keterangan pilihan respon			
			STS	TS	S	SS
1	Pembelajaran media <i>PhET Simulations</i> sangat menarik	a. Pembelajaran dengan menggunakan media <i>PhET Simulations</i> dapat menambah motivasi saya dalam belajar				
		b. Pembelajaran dengan menggunakan media <i>PhET Simulations</i> membuat minat saya berkurang dalam mengikuti proses belajar mengajar				

		c. Pembelajaran dengan media <i>PhET Simulations</i> membuat saya tertarik mengikuti pembelajaran				
2	Pembelajaran Media <i>PhET Simulations</i> dapat membantu saya dalam belajar kelompok	<p>a. Pembelajaran Media <i>PhET Simulations</i> sangat sulit bagi saya dalam belajar kelompok</p> <p>b. Pembelajaran Media <i>PhET Simulations</i> dapat membantu saya dalam belajar kelompok</p> <p>c. Pembelajaran Media <i>PhET Simulations</i> bukan media yang cocok dalam belajar kelompok</p>				
3	Pembelajaran dengan media <i>PhET Simulations</i> adalah hal yang baru bagi saya	<p>a. Pembelajaran dengan media <i>PhET Simulations</i> adalah hal yang baru bagi saya</p> <p>b. Pembelajaran dengan media <i>PhET Simulations</i> adalah media yang sangat sering saya dengar</p> <p>c. Pembelajaran dengan media <i>PhET Simulations</i> adalah media yang sangat membosankan</p>				
4	Pembelajaran dengan media <i>PhET Simulations</i> adalah media yang efektif	<p>a. Pembelajaran dengan menggunakan media <i>PhET Simulations</i> dapat membuat saya lebih memahami materi dalam belajar</p> <p>b. Pembelajaran dengan menggunakan media <i>PhET Simulations</i> adalah media yang efektif dalam belajar</p> <p>c. Pembelajaran dengan media <i>PhET Simulations</i> adalah media yang membuat saya bingung</p>				
5	Pembelajaran dengan media <i>PhET Simulations</i> dapat memberikan informasi bagi saya	<p>a. Pembelajaran dengan media <i>PhET Simulations</i> dapat memberikan informasi baru bagi saya</p> <p>b. Pembelajaran dengan menggunakan media <i>PhET Simulations</i> sulit bagi saya mendapatkan informasi</p> <p>c. Pembelajaran dengan media <i>PhET Simulations</i> membuat saya lebih maju dalam belajar</p>				

## Lampiran 10

### Foto Kelas Kontrol



Gambar L.1.1 *Pre-test* Kelas Kontrol SMAN 1 Unggul Darul Imarah



Gambar L.1.2 Peneliti menjelaskan materi Teori Kinetik Gas pada kelas control

### Foto Kelas Eksperimen



Gambar L.2.1 *Pre-test* Kelas Eksperimen SMAN 1 Unggul Darul Imarah



Gambar L.2.2 Peneliti menjelaskan materi Teori Kinetik Gas dengan media *PhET simulations* pada kelas eksperimen



Gambar L.2.3 Peneliti membimbing diskusi pada kelas eksperimen



Gambar L.2.4 Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi, kelompok lain memberi tanggapan



Gambar L.2.5 *Post-test* Kelas Eskperimen SMAN 1 Unggul Darul Imarah

## Lampiran 11

### LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata pelajaran: Fisika

Materi petunjuk

1. Saya mohon, kiranya bapak/ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi RPP yang saya susun.
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon bapak/ibu memberikan tanda ceklist pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian bapak/ibu.
3. Untuk revisi-revisi, bapak/ibu dapat langsung memuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau memuliskannya pada kolom saran yang saya sediakan.

Skala penilaian

- 1 = tidak sesuai      3 = sesuai  
2 = kurang sesuai    4 = sangat sesuai

No.	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1.	<b>Format RPP</b>				
	1. Sesuai format kurikulum 2013				✓
	2. Kesesuaian penjabaran antara KD ke dalam indikator				✓
	3. Kesesuaian urutan indikator terhadap pencapaian KD				✓
	4. Kejelasan rumusan indikator				✓
2.	5. Kesesuaian antara banyaknya indikator dengan waktu yang disediakan				✓
	<b>Isi Rpp</b>				
	1. Menggambarkan kesesuaian metode pembelajaran dengan langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan				✓
3.	2. Langkah-langkah pembelajaran dirumuskan dengan jelas dan mudah dipahami				✓
	<b>Bahasa</b>				
	1. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa Indonesia yang baku				✓
4.	2. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif				✓
	3. Bahasa mudah dipahami				✓
4.	<b>Waktu</b>				
	1. Kejelasan alokasi waktu setiap kegiatan/fase pembelajaran				✓
	2. Rasionalitas alokasi waktu untuk setiap kegiatan/fase pembelajaran				✓

5.	<b>Metode Penyajian</b>								
	1. Dukungan strategi dalam pencapaian indikator								✓
	2. Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap pencapaian indikator								✓
	3. Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap proses penanaman konsep								✓
6.	<b>Manfaat Lembar RPP</b>								
	1. Dapat digunakan sebagai pedoman untuk pelaksanaan pembelajaran								✓
	2. Dapat digunakan untuk menilai keberhasilan belajar								✓
7.	<b>Instrumen Penilaian</b>								
	1. Memenuhi penilaian sikap								✓
	2. Memenuhi penilaian pengetahuan								✓
	3. Memenuhi penilaian keterampilan								✓

Penilaian secara umum (berilah tanda X)

Format rencana pelaksanaan pembelajaran ini:

a. Sangat baik

b. Baik

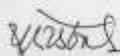
c. Kurang baik

d. Tidak baik

Catatan:

Lanjutkan by penelitian

Banda Aceh, April 2017  
Validator

  
MUSBAHUL JANNAH, M.Pd, Ph.D  
Nip. 19820304 200501 2 004

**LEMBAR VALIDASI  
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK**

Mata pelajaran: Fisika

Materi petunjuk

1. Saya mohon, kiranya bapak/ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi LKPD yang saya susun
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, dimohon bapak/ibu memberrikan tanda ceklist pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian bapak/ibu
3. Untuk revisi-revisi, bapak/ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang saya sediakan.

Skala penilaian:

- 1 = tidak sesuai      3 = sesuai  
2 = kurang sesuai    4 = sangat sesuai

No.	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1.	<b>Format LKPD</b>				✓
	1. Kejelasan pembagian materi 2. Kemenarikan				✓
2.	<b>Isi LKPD</b>				✓
	1. Isi sesuai dengan kurikulum dan RPP				✓
	2. Kebenaran konsep dan materi				✓
	3. Sesuai urutan materi 4. Sesuai dengan model yang digunakan				✓
3.	<b>Bahasa dan Penulisan</b>				✓
	1. Soal yang dirumuskan dengan bahasa yang sederhana dan tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓
	2. Menggunakan istilah-istilah yang mudah di pahami 3. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa Indonesia yang baku				✓

Penilaian secara umum (berilah tanda X)

Format lembar kerja siswa ini:

- a.  Sangat baik  
b.  Baik

c. Kurang baik

d. Tidak baik

Catatan:

Lanjutkan u penelitian

Banda Aceh, April 2017  
Validator



Misbahul Jannah, M.Pd, Ph.D  
Nip: 19820304 200501 2004

Setelah 2 x  
revisi

**VALIDASI INSTRUMEN SOAL TES  
PENGARUH MEDIA *PhET SIMULATIONS* TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA  
PADA MATERI TEORI KINETIK GAS KELAS XI SMAN 1 UNGGUL DARUL  
IMARAH**

Petunjuk:

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

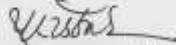
Skor 2: Jika soal/tes sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

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

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

Nomor Soal	Validasi		
	Skor 2	Skor 1	Skor 0
1	✓		
2	✓		
3	✓		
4	✓		
5	✓		
6	✓		
7	✓		
8	✓		
9	✓		
10	✓		
11	✓		
12	✓		
13	✓		
14	✓		
15	✓		
16	✓		
17	✓		
18	✓		
19	✓		
20	✓		

Banda Aceh, April 2017  
Validator

  
M. SABIHUL GANNAH, U. Pd., Ph.D  
Nip: 19820304 200501 2004

## LEMBAR VALIDASI ANGKET SISWA

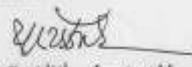
## A. Petunjuk

Berikan tanda silang (X) pada nomor yang ada dalam kolom skala penilaian yang sesuai menurut pendapat bapak/ibu!

## B. Penilaian Ditinjau dari Beberapa Aspek

No.	Aspek yang ditinjau	Skala penilaian
<b>I</b>		
Format		
1.	Sistem penomoran jelas	1. Penomorannya tidak jelas 2. Sebagian besar sudah jelas <input checked="" type="checkbox"/> 3. Seluruh penomorannya sudah jelas
2.	Pengaturan tata letak	1. Letaknya tidak teratur 2. Sebagian besar sudah teratur <input checked="" type="checkbox"/> 3. Tata letak seluruhnya sudah teratur
3.	Jenis dan ukuran huruf	1. Seluruhnya berbeda-beda 2. Sebagian ada yang sama <input checked="" type="checkbox"/> 3. Seluruhnya sama
4.	Kesesuaian antara fisik Media PhET dengan siswa	1. Tidak sesuai 2. Sebagian sesuai <input checked="" type="checkbox"/> 3. Seluruhnya sesuai
5.	Memiliki daya tarik	1. Tidak menarik 2. Hanya beberapa yang menarik <input checked="" type="checkbox"/> 3. Menarik
<b>II</b>		
Bahasa		
1.	Kebenaran tata bahasa	1. Tidak dapat dipahami 2. Sebagian dapat dipahami <input checked="" type="checkbox"/> 3. Dapat dipahami

Banda Aceh, April 2017  
Validator

  
MISBAHUL JANNAH, M.Pd, Ph.D  
Nip: 19820304 200601 2004

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

Mata pelajaran: Fisika

Materi pokok:

1. Saya mohon, kiranya bapak/ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi RPP yang saya buat.
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon bapak/ibu memberikan tanda ceklist pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian bapak/ibu.
3. Untuk revisi-revisi, bapak/ibu dapat langsung merevisikannya pada rubrik yang perlu direvisi, atau merevisikannya pada kolom saran yang saya sediakan.

Skala penilaian

- 1 = tidak valid      3 = valid  
2 = kurang valid    4 = sangat valid

No.	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1.	<b>Format RPP</b>				
	1. Sesuai format kurikulum 2013			✓	
	2. Kesesuaian perjabaran antara KD ke dalam indikator			✓	
	3. Kesesuaian uraian indikator terhadap pencapaian KD			✓	
	4. Kejelasan rumusan indikator			✓	
2.	<b>Isi Rpp</b>				
	1. Menggambarkan kesesuaian metode pembelajaran dengan langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan			✓	
3.	<b>Bahasa</b>				
	1. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa Indonesia yang baku			✓	
	2. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif			✓	
4.	<b>Waktu</b>				
	1. Kejelasan alokasi waktu setiap kegiatan/fase pembelajaran			✓	
	2. Rasionalitas alokasi waktu untuk setiap kegiatan/fase pembelajaran			✓	

5.	<b>Metode Penyajian</b>				
	1. Dukungan strategi dalam pencapaian indikator			✓	
	2. Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap pencapaian indikator			✓	
	3. Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap proses penanaman konsep			✓	
6.	<b>Manfaat Lembar RPP</b>				
	1. Dapat digunakan sebagai pedoman untuk pelaksanaan pembelajaran			✓	
	2. Dapat digunakan untuk menilai keberhasilan belajar			✓	
7.	<b>Instrumen Penilaian</b>				
	1. Memenuhi penilaian sikap			✓	
	2. Memenuhi penilaian pengetahuan			✓	
	3. Memenuhi penilaian keterampilan			✓	

Penilaian secara umum (berilah tanda X)

Format rencana pelaksanaan pembelajaran ini:

a. Sangat baik

b. Baik

c. Kurang baik

d. Tidak baik

Catatan:

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, 17 April 2017  
Validator

  
Rusdi, S.T.M. Pd.  
Nip: 194611111999031002

**LEMBAR VALIDASI  
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK**

Mata pelajaran: Fisika

Materi pokok:

1. Saya merasa, karya bapak/ibu memberikan perlakuan ditinjau dari beberapa aspek, perlakuan umum dan saran-saran untuk revisi LKPD yang saya susun
2. Untuk perlakuan ditinjau dari beberapa aspek, disahkan bapak/ibu memberikan tanda setuju pada kolom nilai yang sesuai dengan perlakuan bapak/ibu
3. Untuk revisi-revisi, bapak/ibu dapat langsung menuliskannya pada lembar yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang saya sediakan.

Skala penilaian:

- 1 = tidak valid      3 = valid  
2 = kurang valid    4 = sangat valid

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1.	<b>Format LKPD</b>				
	1. Kejelasan pembagian materi 2. Kerenarikian			✓	
2.	<b>isi LKPD</b>				
	1. Isinya sesuai dengan kurikulum dan RPP			✓	
	2. Kebenaran konsep dan materi			✓	
	3. Sesuai uraian materi			✓	
	4. Sesuai dengan model yang digunakan			✓	
3.	<b>Bahasa dan Penulisan</b>				
	1. Soal yang dirumuskan dengan bahasa yang sederhana dan tidak membingungkan penafsiran ganda			✓	
	2. Menggunakan istilah-istilah yang mudah di pahami			✓	
	3. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa Indonesia yang baku			✓	

Penilaian secara umum (berilah tanda X)

Format lembar kerja siswa ini:

a. Sangat baik

Baik

c. Kurang baik

d. Tidak baik

Catatan:

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

Banda Aceh, 17 April 2017  
Validator

  
Rusli M. H.  
Nip: 1966 111 1999 031002

**VALIDASI INSTRUMEN SOAL TES**  
**PENGARUH MEDIA *PhET SIMULATIONS* TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA**  
**PADA MATERI TEORI KINETIK GAS KELAS XI SMAN 1 UNGGUL DARUL**  
**IMARAH**

Petunjuk:

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

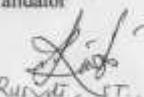
Skor 2: Jika soal/tes sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

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

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

Nomor Soal	Validasi		
	Skor 2	Skor 1	Skor 0
1	X		
2	X		
3	X		
4	X		
5	X		
6	X		
7	X		
8	X		
9	X		
10	X		
11	X		
12	X		
13	X		
14	X		
15	X		
16	X		
17	X		
18	X		
19	X		
20	X		

Banda Aceh, 7 April 2017  
 Validator

  
 Ruziati, S.T., M. Pd.  
 Nip: 196611111999031002

### LEMBAR VALIDASI ANGKET SISWA

#### A. Petunjuk

Berikan tanda silang (X) pada nomor yang ada dalam kolom skala penilaian yang sesuai menurut pendapat bapak/ibu!

#### B. Penilaian Ditinjau dari Beberapa Aspek

No.	Aspek yang ditinjau	Skala penilaian
I	Format	
	1. Sistem penomoran jelas	1. Penomorannya tidak jelas 2. Sebagian besar sudah jelas <input checked="" type="checkbox"/> 3. Seluruh penomorannya sudah jelas
	2. Pengaturan tata letak	1. Letaknya tidak teratur 2. Sebagian besar sudah teratur <input checked="" type="checkbox"/> 3. Tata letk seluruhnya sudah teratur
	3. Jenis dan ukuran huruf	1. Seluruhnya berbeda-beda 2. Sebagian ada yang sama <input checked="" type="checkbox"/> 3. Seluruhnya sama
	4. Kesesuaian antara fisik dan media PhET dengan siswa	1. Tidak sesuai 2. Sebagian sesuai <input checked="" type="checkbox"/> 3. Seluruhnya sesuai
	5. Memiliki daya tarik	1. Tidak menarik 2. Hanya beberapa yang menarik <input checked="" type="checkbox"/> 3. Menarik
II	Bahasa	
	1. Kebenaran tata bahasa	1. Tidak dapat dipahami 2. Sebagian dapat dipahami <input checked="" type="checkbox"/> 3. Dapat dipahami

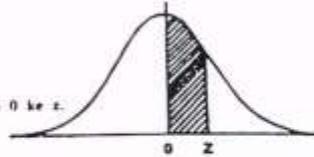
Banda Aceh, 7 April 2017  
Validator

  
Rusydi ST, M.Pd.  
Nip: 196611111999031002

## Lampiran 12

### DAFTAR F

LUAS DIBAWAH LENGKUNGAN NORMAL STANDAR Dari 0 ke z.  
(Bilangan dalam badan daftar menyatakan desimal).



z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0000	0040	0080	0120	0160	0199	0239	0279	0319	0359
0,1	0398	0438	0478	0517	0557	0596	0636	0675	0714	0754
0,2	0793	0832	0871	0910	0948	0987	1026	1064	1103	1141
0,3	1179	1217	1255	1293	1331	1368	1406	1443	1480	1517
0,4	1554	1591	1628	1664	1700	1736	1772	1808	1844	1879
0,5	1915	1950	1985	2019	2054	2088	2123	2157	2190	2224
0,6	2258	2291	2324	2357	2389	2422	2454	2486	2518	2549
0,7	2580	2612	2642	2673	2704	2734	2764	2794	2823	2852
0,8	2881	2910	2939	2967	2996	3023	3051	3078	3106	3133
0,9	3159	3186	3212	3238	3264	3289	3315	3340	3365	3389
1,0	3413	3438	3461	3485	3508	3531	3554	3577	3599	3621
1,1	3643	3665	3686	3708	3729	3749	3770	3790	3810	3830
1,2	3849	3869	3888	3907	3925	3944	3962	3980	3997	4015
1,3	4032	4049	4066	4082	4099	4115	4131	4147	4162	4177
1,4	4192	4207	4222	4236	4251	4265	4279	4292	4306	4319
1,5	4332	4345	4357	4370	4382	4394	4406	4418	4429	4441
1,6	4452	4463	4474	4484	4495	4505	4515	4525	4535	4545
1,7	4554	4564	4573	4582	4591	4599	4608	4616	4625	4633
1,8	4641	4649	4656	4664	4671	4678	4686	4693	4699	4706
1,9	4713	4719	4726	4732	4738	4744	4750	4756	4761	4767
2,0	4772	4778	4783	4788	4793	4798	4803	4808	4812	4817
2,1	4821	4826	4830	4834	4838	4842	4846	4850	4854	4857
2,2	4861	4864	4868	4871	4875	4878	4881	4884	4887	4890
2,3	4893	4896	4898	4901	4904	4906	4909	4911	4913	4916
2,4	4918	4920	4922	4925	4927	4929	4931	4932	4934	4936
2,5	4938	4940	4941	4943	4945	4946	4948	4949	4951	4952
2,6	4953	4955	4956	4957	4959	4960	4961	4962	4963	4964
2,7	4965	4966	4967	4968	4969	4970	4971	4972	4973	4974
2,8	4974	4975	4976	4977	4977	4978	4979	4979	4980	4981
2,9	4981	4982	4982	4983	4984	4984	4985	4985	4986	4986
3,0	4987	4987	4987	4988	4988	4989	4989	4989	4990	4990
3,1	4990	4991	4991	4991	4992	4992	4992	4992	4993	4993
3,2	4993	4993	4994	4994	4994	4994	4994	4995	4995	4995
3,3	4995	4995	4995	4996	4996	4996	4996	4996	4996	4996
3,4	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997
3,5	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998
3,6	4998	4998	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3,7	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3,8	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3,9	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000

Sumber : Theory and Problems of Statistics, Spiegel, M.R., Ph.D., Schaum Publishing Co., New York, 19

Lampiran 13

LAMPIRAN 13  
 NILAI KRITIS DISTRIBUSI F

Nilai Persen  
 Untuk Distribusi F  
 (Bilangan Derajat Bebas Pembilang  
 dan Bilangan Derajat Bebas Penyebut  
 $\alpha = 0,05$  dan  $\beta = 0,95$ )



pembilang	penyebut									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	161	159	157	155	153	151	149	147	145	143
2	199	196	193	190	187	184	181	178	175	172
3	216	212	208	204	200	196	192	188	184	180
4	228	223	218	213	208	203	198	193	188	183
5	238	232	226	220	214	208	202	196	190	184
6	246	239	232	225	218	211	204	197	190	183
7	253	245	237	229	221	213	205	197	190	182
8	259	250	241	232	223	214	205	197	189	181
9	264	254	244	234	224	215	205	197	188	180
10	268	257	246	235	225	215	205	196	187	179
15	281	268	256	244	232	221	210	200	190	180
20	290	275	262	249	236	223	211	200	189	178
25	296	279	265	251	237	223	211	199	188	177
30	301	282	267	252	238	224	211	199	188	177
40	308	286	270	254	239	225	212	199	188	177
50	312	289	272	255	240	225	212	199	188	177
60	315	291	273	256	240	225	212	199	188	177
70	317	292	274	256	240	225	212	199	188	177
80	319	293	274	256	240	225	212	199	188	177
90	320	293	274	256	240	225	212	199	188	177
100	321	294	274	256	240	225	212	199	188	177





Table 10.10  
Laplacian of Binomial

k - 10	V = 20 premises									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
39	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
42	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
43	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
44	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
46	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
47	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
48	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
49	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
51	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
52	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
53	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
54	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
56	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
57	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
58	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
59	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
61	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
62	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
63	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
64	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
65	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
66	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
67	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
68	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
69	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
70	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
71	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
72	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
73	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
74	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
75	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
76	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
77	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
78	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
79	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
80	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
81	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
82	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
83	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
84	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
85	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
86	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
87	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
88	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
89	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
90	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
91	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
92	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
93	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
94	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
95	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
96	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
97	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
98	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Number: Probability Statistics, 10th Ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, 1955.  
See previous table for details.

Lampiran 14

LAMPIRAN III

NILAI KRITIS DISTRIBUSI t

t for One-Tailed Test

df	.50	.20	.10	.05	.02	.01
1	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	0.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	0.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	0.741	1.533	2.132	2.778	3.747	4.604
5	0.727	1.478	2.015	2.571	3.365	4.032
6	0.718	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	0.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	0.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	0.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	0.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	0.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	0.695	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	0.694	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	0.692	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	0.691	1.341	1.753	2.132	2.600	2.947
16	0.690	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	0.689	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	0.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	0.688	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	0.687	1.325	1.725	2.086	2.528	2.846
21	0.686	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	0.686	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	0.685	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	0.685	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	0.684	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	0.684	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	0.684	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	0.683	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	0.683	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	0.683	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	0.681	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	0.679	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	0.677	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
∞	0.674	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

\* Lampiran III diambil dari Fisher dan Yates: *Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research* diterbitkan oleh Longman Group Ltd, London (sebelumnya diterbitkan oleh Oliver and Boyd Ltd, Edinburgh) dengan izin penulis dan penerbit; serta diadaptasi dari buku E. W. Meisner dan R. B. Clark: *Elements of Statistical Reasoning*, John Wiley and Sons, 1982 (dengan izin dari penerbit ini).

## LAMPIRAN III

NILAI KRITIS DISTRIBUSI t  
(lanjutan)

α for Two-Tailed Test

df	.25	.10	.05	.025	.01	.005
1	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	0.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	0.785	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	0.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.804
5	0.727	1.476	2.015	2.671	3.585	4.620
6	0.718	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	0.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	0.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	0.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.260
10	0.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	0.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	0.695	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	0.694	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	0.692	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	0.691	1.341	1.753	2.132	2.602	2.947
16	0.690	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	0.689	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	0.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	0.688	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	0.687	1.325	1.725	2.086	2.529	2.845
21	0.686	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	0.686	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	0.685	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	0.685	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	0.684	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	0.684	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	0.684	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	0.683	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	0.683	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	0.683	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	0.681	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	0.676	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	0.677	1.289	1.658	1.980	2.356	2.617
∞	0.674	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

Lampiran III diambil dari Fisher dan Yates: *Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research* diterbitkan oleh Longman Group Ltd, London (sebelumnya diterbitkan oleh Oliver and Boyd Ltd, Edinburgh) dengan izin penulis dan penerbit, serta diadaptasi dari buku E. W. Minium dan H. S. Clarke: *Elements of Statistical Reasoning*, John Wiley and Sons, 1982 (sebelumnya dari penerbit lain).

## Lampiran 15

### RIWAYAT HIDUP

#### A. Identitas Diri

Nama : Mauliza  
Tempat, Tanggal Lahir : Pasir Putih, 05 Mei 1995  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam  
Kebangsaan/Suku : Indonesia/Aceh  
Status : Belum Kawin  
Alamat Sekarang : Lambaroe Skep  
Pekerjaan/Nim : Mahasiswi /251324456

#### B. Identitas Orang Tua

Ayah : Selamat Munar  
Ibu : Nurhayati  
Pekerjaan Ayah : Wiraswasta  
Pekerjaan Ibu : IRT  
Alamat Orang Tua : Peureulak, Aceh Timur

#### C. Riwayat Pendidikan

SD	: SD N 5 Peureulak	Tamat 2007
SMP	: SMP N 1 Peureulak	Tamat 2010
SMA	: SMA N 1 Peureulak	Tamat 2013
Perguruan Tinggi	: UIN Ar-Raniry Banda Aceh	Tamat 2017

Banda Aceh, 06 Juni 2017

Penulis

Mauliza