

**PENGARUH MEDIA PhET TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA
DIDIK PADA MATERI TEORI KINETIK GAS KELAS XI
DI SMAN 1 DARUL IMARAH**

Skripsi

Diajukan Oleh:

EKA MAULIDDA

NIM: 140204187

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



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN (FTK)
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) AR- RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH
2019 M/1440 H**

**PENGARUH MEDIA PhET TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA
DIDIK PADA MATERI TEORI KINETIK GAS KELAS XI
DI SMAN 1 DARUL IMARAH**

Skripsi

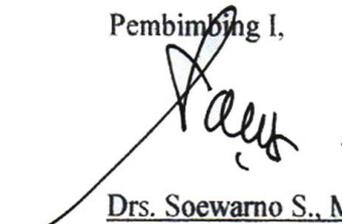
Diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh sebagai Salah Satu Beban Studi
Program Sarjana (S-1) Ilmu Pendidikan Fisika

Oleh

EKA MAULIDDA
NIM: 140 204 187
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Fisika

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,


Drs. Soewarno S., M.Si
NIP. 195609131985031003

Pembimbing II,


Sri Nengsih, S.Si., M.Sc
NIP. 198508102014032002

**PENGARUH MEDIA PhET TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK
PADA MATERI TEORI KINETIK GAS KELAS XI
DI SMAN 1 DARUL IMARAH**

SKRIPSI

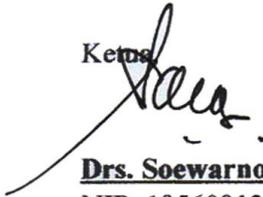
**Telah diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan dinyatakan Lulus
Serta diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Fisika**

Pada Hari/Tanggal:

Senin, 21 Januari 2019
15 Jumadil Awal 1440 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua


Drs. Soewarno S., M.Si
NIP. 195609131985031003

Sekretaris


Rahmati, M.Pd
NIDN. 2012058703

Penguji I


Siti Nengsih, S.Si., M.Sc
NIP. 198508102014032002

Penguji II


Samsul Bahri, M.Pd
NIP. 1972080119951001

Mengetahui,

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




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

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Eka Maulidda
Nim : 1402204187
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Pengaruh Media PhET Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik
Pada Materi Teori Kinetik Gas Kelas XI Di SMAN 1 Darul
Imarah

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan ini, saya:

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

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan seungguhnya.

Banda Aceh, 21 Januari 2019

Yang menyatakan,



Eka Maulidda)

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran kepada Allah SWT yang telah banyak memberikan karunia-Nya berupa kekuatan, kesatuan, serta kesempatan sehingga penulis dapat memenuhi syarat untuk menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Pengaruh Media PhET Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Teori Kinetik Gas Kelas XI di SMAN 1 Darul Imarah”**. Shalawat berangkaikan salam kita sanjungkan kepangkuan alam Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari alam jahiliah ke alam yang berilmu pengetahuan seperti yang kita rasakan pada saat sekarang ini.

Dalam penyelesaian skripsi ini, penulis banyak mengalami kesulitan atau kesukaran disebabkan kurangnya pengalaman dan pengetahuan penulis, akan tetapi berkat bimbingan, ketekunan dan kesabaran penulis serta bantuan dari berbagai pihak akhirnya penulisan ini dapat terselesaikan. Oleh karenanya dengan penuh rasa hormat pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ayahanda tercinta Ismail Yacob dan Almh. Ibunda Sutiah yang telah menjadi orang tua terhebat serta adikku tercinta Nida Afifah yang selalu memberikan motivasi, nasehat, cinta, perhatian, kasih sayang dan pengorbanan serta doa yang tentu tidak akan bisa penulis balas.
2. Keluarga besar, kakak Puput, Oom Irwansyah dan Ibu Yeninda Sartika terima kasih atas segala perhatian, kasih sayang, serta doanya.

3. Ibu Misbahul Jannah, M.Pd, Ph.D selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika dan Ibu Fera Annisa, M.Sc selaku Penasehat Akademik (PA).
4. Bapak Drs. Soewarno, M.Si selaku pembimbing I dan Ibu Sri Nengsih, M.Sc selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga serta pikirannya dalam membimbing sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Sahabat tercinta, Asi Masita, Riska Mutia, Rahmati, Mardhiah, dan Devi lola yang selalu memberikan motivasi, cinta, pengorbanan, dukungan, serta doa sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Sahabat seperjuangan terutama unit 05, yang telah memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini, dan kepada mahasiswa/I pendidikan fisika angkatan 2014.

Mudah-mudahan atas partisipasi dan motivasi yang sudah diberikan menjadi amal kebaikan dan mendapat pahala yang setimpal dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa karya tulis ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan dimasa yang akan datang.

Banda Aceh, 21 Januari 2019
Penulis,

Eka Maulidda
NIM. 140204187

DAFTAR ISI

LEMBARAN JUDUL	i
PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN SIDANG	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii

BAB I: PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Batasan Masalah	6
F. Definisi Operasional	7
G. Hipotesis Penelitian	9

BAB II: KAJIAN TEORITIS

A. Media Pembelajaran	10
B. Media PhET (<i>Physincs Education Technology</i>)	14
C. Belajar dan hasil belajar	18
D. Belajar dan Mengajar Menggunakan Media PhET	22
E. Teori Kinetik Gas	25

BAB III: METODELOGI PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian	32
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	33
C. Populasi dan Sampel Penelitian	33
D. Instrumen Penelitian	34
E. Teknik Pengumpulan Data	35
F. Teknik Analisis Data	36

BAB IV: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	43
1. Penyajian Data	43
2. Analisis Data	46
3. Data Angket Respon Peserta Didik	53
B. Pembahasan	59

1. Hasil Belajar Peserta Didik.....	59
2. Angket Respon Peserta didik.....	62

BAB V: PENUTUP

A. Kesimpulan.....	63
B. Saran.....	63

DAFTAR PUSTAKA.....	65
----------------------------	-----------

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampilan halaman website PhET.....	15
Gambar 2.2 Aplikasi PhET untuk materi sifat gas	24
Gambar 2.4 Grafik hubungan P-V pada suhu konstan (isotermal)	27
Gambar 2.3 Grafik hubungan P-T pada tekanan konstan (isobarik)	28
Gambar 2.8 Grafik hubungan P-T pada volume konstan (isokhorik).....	29
Gambar 4.1 Grafik rata-rata hasil belajar.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian Pre-test dan Post-test	32
Tabel 3.2 Kategori persentase respon peserta didik.....	41
Tabel 4.1 Data Nilai Pretest dan Postest Kelas Eksperimen.....	44
Tabel 4.2 Data Nilai Pretest dan Postest Kelas Kontrol	45
Tabel 4.3 Deskripsi data statistik Pretest kelas eksperimen & kelas kontrol...	47
Tabel 4.4 Uji Normalitas Pretest kolmogorov-smirnov test	47
Tabel 4.5 Uji Homogenitas Pretest kelas eksperimen & kelas kontrol.....	48
Tabel 4.6 Hasil Uji Hipotesis	49
Tabel 4.7 Deskripsi data statistik Postest kelas eksperimen & kelas kontrol ..	50
Tabel 4.8 Uji Normalitas Postest kolmogorov-smirnov test.....	50
Tabel 4.9 Uji Homogenitas Postest kelas eksperimen dan kelas kontrol.....	51
Tabel 4.10 Hasil Uji Hipotesis	52
Tabel 4.11 Hasil angket respon peserta didik	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Keputusan Dekan FTK	68
Lampiran 2 : Surat Izin Melakukan Penelitian	69
Lampiran 3 : Surat Izin Pengumpulan Data Dari Dinas	70
Lampiran 4 : Surat Telah Melakukan Penelitian.....	71
Lampiran 5 : Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	72
Lampiran 6 : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	90
Lampiran 7 : Kisi- Kisi Soal dan Kunci Jawaban.....	101
Lampiran 8 : Soal Pretest dan Postest.....	109
Lampiran 9 : Lembar Angket Respon Peserta Didik	116
Lampiran 10 : Lembar Validitas Instrumen	119
Lampiran 11 : Foto Kegiatan Penelitian	126
Lampiran 12 : Daftar Riwayat Hidup.....	129

ABSTRAK

Nama : Eka Maulidda
Nim : 140204187
Fakultas/prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Fisika
Judul : Pengaruh Media PhET Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Teori Kinetik Gas Kelas XI Di SMAN 1 Darul Imarah
Tanggal Sidang : 21 Januari 2019
Tebal Skripsi : 67 halaman
Pembimbing I : Drs. Soewarno S., M.Si
Pembimbing II : Sri Nengsih, S.Si., M.Sc
Kata Kunci : Media PhET, Hasil Belajar, Teori Kinetik Gas

Rendahnya hasil belajar peserta didik atau tidak tercapainya nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM) merupakan masalah yang harus diatasi. Selain itu, keterlibatan peserta didik yang jarang dalam pembelajaran dimana didominasi pendidik lebih banyak menjadi penyebab rendahnya hasil belajar pada kelas XI di SMAN 1 Darul Imarah. Melalui pengaruh media PhET permasalahan tersebut dapat diatasi untuk mencapai hasil belajar yang diharapkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh hasil belajar peserta didik menggunakan media PhET pada materi teori kinetik gas. Desain penelitian yang digunakan adalah *Quasi Eksperimen* dengan *Nonequivalent Control Group Design*. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *purposive sampling* yang melibatkan dua kelas yaitu XI Mipa 1 sebagai kelas eksperimen dan XI Mipa 2 sebagai kelas kontrol. Data dikumpulkan melalui soal tes sebanyak 20 soal objektif dan angket respon peserta didik dinyatakan dalam bentuk pernyataan sebanyak 15 pernyataan. Analisis data menggunakan bantuan program *SPSS versi 20.0* dengan uji *t independent sample t test* dan data angket peserta didik dianalisis menggunakan analisis deskriptif (persentase). Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil uji statistik diperoleh nilai *sig* (one-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$. Sedangkan respon peserta didik terhadap media PhET menunjukkan respon dengan kategori sangat baik yang menunjukkan banyaknya peserta didik yang menjawab setuju terhadap penggunaan media PhET. Maka dapat disimpulkan adanya pengaruh media PhET terhadap hasil belajar peserta didik pada materi teori kinetik gas kelas XI SMAN 1 Darul Imarah.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, mata pelajaran fisika adalah salah satu mata pelajaran dalam rumpun sains yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir analisis induktif dan deduktif dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar, baik secara kualitatif maupun kuantitatif dengan menggunakan matematika sebagai alat, serta dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri.¹ Sampai saat ini, pernyataan di atas tidak sesuai dengan kenyataan, peserta didik di tingkat SMA masih menginterpretasikan bahwa pelajaran Fisika itu adalah pelajaran yang sulit untuk dipahami sehingga malas untuk mempelajari Fisika.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan di SMAN 1 Darul Imarah melalui wawancara langsung terhadap pendidik disekolah tersebut teridentifikasi beberapa permasalahan, yakni rendahnya hasil belajar peserta didik dalam pelajaran fisika dan rasa kejenuhan peserta didik jika mempelajari fisika. Rendahnya hasil belajar peserta didik atau tidak tercapainya nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM) merupakan masalah yang sangat urgent dalam evaluasi hasil pembelajaran. Salah satu faktor yang dapat mengakibatkan rendahnya hasil belajar pada peserta didik yaitu lemah konsep materi yang terjadi pada peserta didik dan keterlibatan peserta didik yang jarang dalam pembelajaran

¹ Suryosobroto,B. *Beberapa Aspek Dasar-dasar Pendidikan*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2010), h.80.

dimana didominasi pendidik lebih banyak. Selama ini proses belajar mengajar disekolah tersebut didominasi dengan menjelaskan / ceramah. Pembelajaran seperti ini membawa dampak pada hasil belajar peserta didik kelas XI di SMAN 1 Imarah, dimana untuk mata pelajaran IPA Fisika masih banyak peserta didik yang di bawah nilai KKM yaitu rata-rata mendapat nilai angka 60, sedangkan KKM disekolah tersebut adalah 75. Sedangkan kurikulum 2013 diarahkan kepada proses pembelajaran yang dirumuskan dalam sikap, pengetahuan, dan keterampilan sehingga hasil belajar melahirkan peserta didik yang produktif, kreatif dan inovatif melalui penguatan sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang terintegrasi, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai jika peserta didik dilibatkan dalam kegiatan eksperimen.

Umumnya di sekolah ini memiliki fasilitas yang lengkap. Di setiap ruang kelas memiliki infokus, adanya laboratorium real, maupun lab komputer. Dikarenakan belum adanya seorang laboran untuk mengelola laboratorium real jika eksperimen di laboratorium real akan memerlukan laboran untuk menyiapkan alat praktikum, alokasi waktu yang dirasa kurang dan juga alat eksperimen yang sulit didapatkan untuk materi-materi tertentu. Salah satunya materi teori kinetik gas yang alat bahannya sulit didapatkan. Materi tersebut juga sulit dipahami karena bersifat abstrak. Untuk memahami konsep-konsep abstrak, secara umum dibutuhkan kemampuan penalaran yang tinggi, kemampuan penalaran peserta didik yang tinggi dapat dilatih dengan meningkatkan daya visualisasi peserta didik melalui berbagai tampilan animasi atau simulasi yang dapat meningkatkan

kemampuan penalaran peserta didik maka dibutuhkan media pembelajaran yang tepat.

Salah satu media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan eksperimen adalah PhET simulation. PhET (*Physics Education Technology*) adalah simulasi yang dibuat oleh University Of Colorado yang berisi simulasi pembelajaran Fisika, biologi dan kimia untuk kepentingan pembelajaran di kelas atau belajar individu. PhET bersifat Interactive dikemas dalam bentuk seperti game sehingga peserta didik dalam melakukan eksplorasi.² Simulasi PhET membantu peserta didik belajar memahami materi dengan konten objek yang bersifat abstrak, terlalu kecil, terlalu besar, peristiwa alam, atau proses yang amat rumit. Misalnya untuk materi teori kinetik gas. Dalam materi ini peserta didik perlu memahami gas yang bersifat abstrak. Untuk melakukan percobaan fisika mengenai teori kinetik gas yang kemungkinan sulit untuk dilakukan secara nyata. maka konten ini dapat ditampilkan dengan menggunakan simulasi PhET.

Beberapa penelitian sebelumnya yang relevan dengan penggunaan media PhET dilakukan oleh Asriyadin pada tahun 2018 “pengaruh penggunaan *software* PhET sebagai media pembelajaran terhadap hasil belajar fisika ditinjau dari kemampuan awal siswa kelas X IPA SMA Negeri 1 Palibelo”. Menggunakan Program SPSS hasil penelitian menunjukkan Corrected Model diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,00. Karena nilai signifikan di bawah 0,05 maka H_0 ditolak.

² Tengku Diah Zulismi Putri, Ahmad Hamid, Yusrizal, pengaruh penggunaan laboratorium virtual dalam melakukan praktikum fisika terhadap hasil belajar siswa kelas XI SMA Negeri 1 Banda Aceh, vol.1, no.4, oktober 2016 *jurnal ilmiah mahasiswa pendidikan fisika*. hal.143.

Sehingga terima Ha. Dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh penggunaan *Software* PhET sebagai media pembelajaran terhadap hasil belajar fisika ditinjau dari kemampuan awal siswa.³ Penelitian yang sama juga dilakukan oleh Tengku Diah Zulismi Putri pada tahun 2016 “pengaruh penggunaan laboratorium virtual dalam melakukan praktikum fisika terhadap hasil belajar siswa kelas XI SMA Negeri 1 Banda Aceh”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil pengujian hipotesis diperoleh nilai untuk thitung sebesar 3,72 pada taraf kepercayaan 95% atau pada $\alpha = 5\%$. Dengan demikian tentulah nilai thitung > ttabel yaitu $3,72 > 2,00$. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa hipotesis peneliti diterima yaitu siswa pada kelas yang melakukan praktikum fisika menggunakan laboratorium virtual mendapatkan hasil belajar lebih baik dibandingkan dengan kelas yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.⁴

Berdasarkan uraian di atas maka penulis berkeinginan untuk meneliti lebih lanjut tentang media PhET untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik yang berjudul **“Pengaruh Media PhET terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada materi Teori Kinetik Gas kelas XI di SMAN 1 Darul Imarah”**.

³ Asriyadin, Ice puspita dan Endang Susilawati, pengaruh penggunaan *software* phet sebagai media pembelajaran terhadap hasil belajar fisika ditinjau dari kemampuan awal siswa kelas XI IPA SMAN 1 Palibelo, vol.8, no.1, januari-juni 2018, ISSN:2088.0294 (*Jurnal Pendidikan MIPA LPPN*)

⁴ Tengku diah zulismi putri, Ahmad hamid, Yusrizal, pengaruh penggunaan laboratorium virtual dalam melakukan praktikum fisika terhadap hasil belajar siswa kelas XI SMAN 1 Banda Aceh, vol.1, no.4, Oktober 2016, 142-150, (*Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika*)

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang diungkapkan di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah : Apakah ada pengaruh media PhET terhadap hasil belajar peserta didik pada materi Teori Kinetik Gas kelas XI di SMAN 1 Darul Imarah?

C. Tujuan Penelitian

Untuk mengarahkan penelitian ini agar tidak menyimpang dari topik permasalahan yang telah dirumuskan, maka perlu ditentukan tujuan penelitian yang akan dicapai adalah sebagai berikut: Untuk mengetahui pengaruh hasil belajar peserta didik menggunakan media PhET pada materi Teori Kinetik Gas kelas XI di SMAN 1 Darul Imarah.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis

Memberikan sumbangsih pada ilmu pengetahuan tentang penggunaan media phet sebagai media pembelajaran yang tepat, efektif, inovatif dan dapat digunakan dalam pembelajaran fisika.

2. Manfaat praktis

a. Bagi Pendidik

- 1) Membantu pendidik dalam melaksanakan pembelajaran secara individual, interaktif, dan kreatif dengan sumber belajar yang luas (open source).

- 2) Pendidik dapat memfasilitasi pengembangan potensi, gaya belajar, serta kebutuhan belajar peserta didik yang beragam.
- 3) Pendidik termotivasi untuk menggunakan media phet
- 4) Pendidik dapat berperan sebagai fasilitator dalam pembelajaran

b. Bagi Peserta didik

- 1) Peserta didik dapat melakukan praktikum dimana pun dan kapan pun jika media phet dimanfaatkan secara optimal.
- 2) Peserta didik dapat belajar menurut kemampuan dan minatnya.
- 3) Peserta didik memiliki sumber belajar yang luas

c. Bagi sekolah

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

E. Batasan Masalah

Agar tidak terjadi kesalahpahaman mengenai pembahasan dalam skripsi ini, maka perlu adanya batasan masalah. Dalam skripsi ini peneliti hanya mengambil 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.

F. Definisi Operasional

Definisi operasional adalah pernyataan yang memberikan penjelasan atas suatu variabel atau suatu konsep sehingga dipahami dan diterima oleh pembaca. definisi operasional pada penelitian ini adalah:

1. Pengaruh

Pengaruh adalah daya yang timbul dari suatu (orang atau benda) yang ikut membentuk watak, kepercayaan akan perbuatan orang.⁵ jadi dalam penelitian ini yang dimaksud pengaruh adalah efek yang timbul dari belajar penggunaan media phET sehingga dapat terlihat hasil belajarnya yang diukur menggunakan pre-test dan post-test.

2. Media

Media adalah segala sesuatu yang dapat menyampaikan dan meyalurkan pesan dari sumber secara terencana sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif dimana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif.⁶ Media yang dimaksud dalam penelitian ini adalah segala sesuatu yang digunakan untuk meyalurkan pesan dari sumber kepada penerima pesan.

3. PhET

PhET (*Physics Education Technology*) merupakan sebuah situs yang menyediakan simulasi pembelajaran IPA yang dapat digunakan untuk kepentingan pengajaran di kelas atau dapat digunakan untuk kepentingan belajar

⁵ Em Zul Fajri, Ratu Aprilia Senja, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Publisher, 2008), hal.96.

⁶ Syaiful bahri djamarah dan Aswan zain, *Strategi Belajar Mengajar*, (Jakarta: PT Rineka Cipta 2010), h.120.

individu. Simulasi interaktif PhET Colorado merupakan media simulasi interaktif yang menyenangkan dan berbasis penemuan (research based) yang berupa *software* dan dapat digunakan untuk memperjelas konsep-konsep fisis atau fenomena yang akan diterangkan.⁷

4. Hasil Belajar

Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia memperoleh pengalaman belajar. Bentuk perilaku sebagai hasil belajar tergolong dalam tiga aspek, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotor.⁸ Hasil belajar yang dimaksud dalam penelitian ini adalah segala sesuatu yang diperoleh siswa selama mengikuti proses pembelajaran.

5. Teori Kinetik Gas

Teori kinetik Gas adalah adalah suatu teori yang menyelidiki sifat-sifat gas berdasarkan tinjauan energi dan gaya antara partikel-partikel gas. Gas ideal dapat berubah dari suatu keadaan gas ke keadaan gas lain melalui suatu proses isotermis, isokhorik maupun isobarik.⁹

⁷ Dyah Permata Sari. Uji coba pembelajaran IPA dengan LKS sebagai penunjang media virtual PhET untuk melatih keterampilan proses pada materi hukum Archimedes, vol.1, no.2, 22, 2013 (*Jurnal Pendidikan Sains e-Pensa*)

⁸ Oemar Hamalik, *Kurikulum dan Pembelajaran*, (Jakarta: Bumi aksara, 2013), h.37.

⁹ Ganesha Operation, *Revolusi Belajar*, (Bandung: Ganesha Operation, 2014), h.110.

G. Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap masalah penelitian yang secara teoritis dianggap paling mungkin atau paling tinggi tingkat kebenarannya. Secara teknik, hipotesis adalah pernyataan mengenai keadaan populasi yang akan diuji kebenarannya melalui data yang diperoleh dari sampel penelitian.¹⁰ Maka hipotesis dalam penelitian ini adalah adanya pengaruh media PhET terhadap hasil belajar peserta didik pada materi Teori Kinetik Gas.

¹⁰ Margono S., *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), hal.67.

BAB II

KAJIAN TEORITIS

A. Media Pembelajaran

1. Pengertian Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti ‘tengah’, ‘perantara’ atau ‘pengantar’ pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Media adalah sebuah alat yang mempunyai fungsi menyampaikan pesan. Jadi media pembelajaran adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran atau segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (bahan pembelajaran) atau suatu macam alat, fasilitas yang digunakan dalam proses belajar mengajar, sehingga metode mengajar yang digunakan lebih efektif untuk mencapai tujuan pengajaran. Media pembelajaran sangat dibutuhkan dalam menunjang sebuah pembelajaran yang efektif agar dapat mendukung tingkat prestasi siswa dan mencapai tujuan pendidikan. Banyak faktor yang mempengaruhi tercapainya tujuan pembelajaran dalam proses belajar mengajar diantaranya pendidik, siswa, lingkungan, metode/teknik serta media pembelajaran.¹ Ketercapaian dalam proses belajar mengajar diantaranya ditandai dengan adanya perubahan tingkah laku yang meliputi pengetahuan (kognitif) dan keterampilan (psikomotor) maupun yang menyangkut nilai dan sikap (afektif).

Dalam proses pembelajaran, kehadiran media mempunyai arti yang cukup penting. Karena dalam kegiatan tersebut ketidakjelasan bahan yang disampaikan

¹ Arsyad azhar, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: PT Raja grafindo persada, 2002), h.123.

dapat dibantu dengan menghadirkan media sebagai perantara. Kerumitan bahan yang akan disampaikan dengan bantuan media. Media dapat mewakili apa yang kurang mampu guru ucapkan melalui kata-kata atau kalimat tertentu. Bahkan keabstrakan bahan dapat dikonkretkan dengan kehadiran media.² Dengan demikian, anak didik lebih mudah mencerna bahan dari pada tanpa bantuan media.

2. Manfaat Media Pembelajaran

Fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai alat bantu dalam proses belajar mengajar. Media dapat digunakan agar guru dapat memberikan pengetahuan yang konkret dan siswa juga lebih mudah memahami pelajaran. Penggunaan media dapat juga membangkitkan semangat belajar siswa serta merangsang keaktifan siswa. Pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa. Penggunaan media pembelajaran pada tahap orientasi pembelajaran akan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran dan penyampaian pesan dan isi pelajaran pada saat itu.³ selain membangkitkan motivasi dan minat siswa, media pembelajaran juga dapat membantu siswa meningkatkan pengetahuan, menyajikan data dapat membantu siswa meningkatkan pengetahuan, menyajikan data dengan menarik dan terpercaya, memudahkan penafsiran data dan memadatkan informasi.

² Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain, *Strategi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h.120.

³ Azhar arsyad, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: Rajawali press, 2014), h.20.

Para ahli telah sepakat bahwa media pendidikan dapat mempertinggi proses belajar siswa dalam pengajaran yang pada gilirannya diharapkan dapat mempertinggi hasil belajar yang dicapainya. Ada dua alasan, mengapa media pendidikan dapat berkenan dengan manfaat media pendidikan dalam proses belajar siswa antara lain:

- a. Bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh para siswa, dan memungkinkan siswa menguasai tujuan pengajaran lebih baik.
- b. Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga apalagi guru bila mengajar untuk setiap jam pelajaran.
- c. Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan dan lain-lain.
- d. Pengajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.⁴

3. Kegunaan Media Pembelajaran

Media pembelajaran yang tepat dapat memperoleh keberhasilan belajar mengajar dikelas dan memiliki beberapa kegunaan antara lain:

- a. Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistik (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan belaka)
- b. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera, seperti misalnya

⁴ Drs. Harjanto, *Perencanaan Pengajaran*, (Jakarta: PT Rineka cipta, 2010), h.244.

1. Objek yang terlalu besar bisa digantikan dengan realita, gambar, film, bingkai atau model.
 2. Objek yang kecil dibantu dengan proyektor mikro, film bingkai, film atau gambar.
 3. Gerak yang terlalu lambat atau terlalu cepat, dapat dibantu dengan timelapse atau highspeed photography.
 4. Kejadian atau peristiwa yang terjadi dimasa lalu bisa bisa ditampilkan lagi lewat rekaman film, video, film bingkai, foto maupun secara verbal.
 5. Objek yang terlalu kompleks (misalnya mesin-mesin) dapat disajikan dengan model, diagram, dan lain-lain dan
 6. Konsep yang terlalu luas (gunung berapi, gempa bumi dan lain-lain) dapat divisualisasikan dalam bentuk film, gambar, film bingkai dan lain-lain.
- c. Penggunaan media pendidikan secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap pasif anak didik. Dalam hal ini media pendidikan berguna untuk:
1. Menimbulkan kegairahan belajar
 2. Memungkinkan interaksi yang lebih langsung antara anak didik dengan lingkungan dan kenyataan
 3. Memungkinkan anak didik belajar sendiri-sendiri menurut kemampuan dan minatnya.
 4. Dengan sifat yang unik pada tiap siswa ditambah lagi dengan lingkungan dan pengalaman yang berbeda, sedangkan kurikulum dan materi pendidikan ditentukan sama untuk setiap siswa, maka guru banyak mengalami kesulitan bilamana semuanya itu harus diatasi sendiri. Hal ini akan lebih sulit bila

latar belakang lingkungan guru dengan siswa juga berbeda. Masalah ini dapat diatasi dengan media pendidikan yaitu dengan kemampuannya dalam:

- 1) Memberikan rangsangan yang sama
- 2) Mempersamakan pengalaman
- 3) Menimbulkan persepsi yang sama.⁵

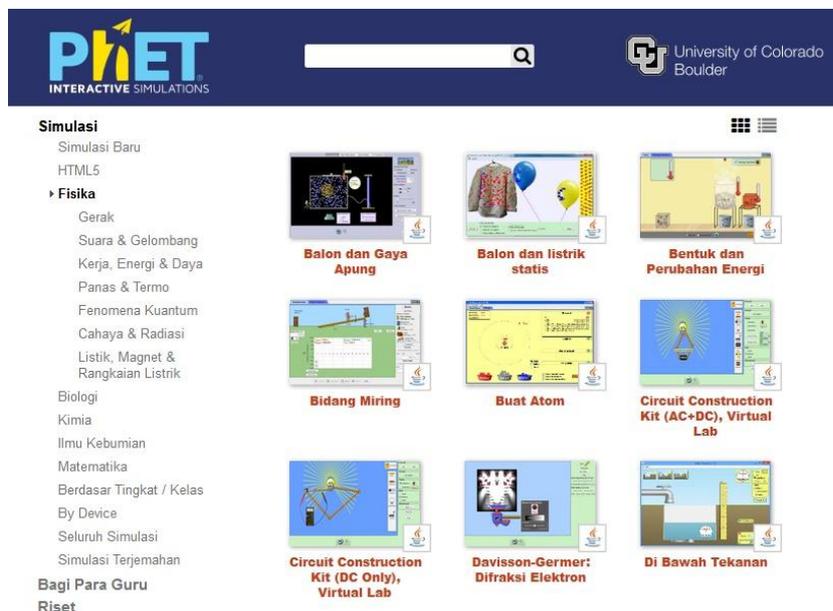
Secara umum media pembelajaran bermanfaat untuk memperlancar proses interaksi antara guru dan siswa. Pemanfaatan media dalam situasi belajar akan menciptakan kondisi yang menyenangkan, siswa lebih banyak dipenuhi oleh rasa keterkaitan dalam belajar sehingga dapat meningkatkan efektifitas pembelajaran sehingga berpengaruh positif terhadap pencapaian tujuan pembelajaran dan hasil belajar.

B. Media PhET (*Physics Education Technology*)

PhET (*Physics Education Technology*) merupakan sebuah situs yang menyediakan simulasi pembelajaran IPA yang dapat digunakan untuk kepentingan pengajaran di kelas atau dapat digunakan untuk kepentingan belajar individu. Simulasi interaktif PhET Colorado merupakan media simulasi interaktif yang menyenangkan dan berbasis penemuan (*research based*) yang berupa *software* dan dapat digunakan untuk memperjelas konsep-konsep fisis atau

⁵ Arief S. Sadiman dkk, *Media Pendidikan*, (Jakarta: Rajawali press, 2010), h.17.

fenomena yang akan diterangkan yang merupakan ciptaan dari komunitas sains PhET Project di University Of Colorado di Boulder, USA (PhET.colorado.edu).⁶



Gambar 2.1. Tampilan halaman website PhET

Simulasi PhET adalah suatu simulasi interaktif di internet dengan memakai bahasa pemrograman java dan flash, PhET telah mengembangkan serangkaian simulasi interaktif yang sangat menguntungkan dalam pengintegrasian teknologi komputer ke dalam pembelajaran. Simulasi-simulasi ini mudah didapatkan, dapat dijalankan secara online dengan membuka website PhET di www.phet.colorado.edu dengan bantuan koneksi internet, maupun dengan cara di download sehingga dapat dijalankan secara offline dengan mendownload *software* PhET dan menginstal program PhET dikomputer atau laptop. Simulasi dirancang

⁶ Dyah Permata Sari. Uji coba pembelajaran IPA dengan LKS sebagai penunjang media virtual PhET untuk melatih keterampilan proses pada materi hukum Archimedes, vol.1, no.2, 22, 2013 (*Jurnal Pendidikan Sains e-Pensa*)

secara interaktif sehingga penggunaanya dapat melakukan pembelajaran secara langsung.⁷ Adapun Kelebihan dan kekurangan media pembelajaran PhET yaitu:

a. Kelebihan

1. Mengurangi keterbatasan waktu, jika tidak ada cukup waktu untuk mengajari seluruh siswa didalam 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 diulang untuk memperjelas keraguan dalam pengukuran dilab.
5. Meningkatkan efektifitas pembelajran, karena siswa atau mahasiswa akan semakin lama menghabiskan waktunya dalam lab tersebut berulang-ulang.
6. Mengembangkan keterampilan di bidang ICT tanpa mengabaikan pengetahuan mengenai laboratorium.

b. Kekurangan

1. Keterbatatasan pengetahuan mengenai tata cara pelaksanaan yang berbasis simulasi, karena kebanyakan penyedia layanan menggunakan bahasa inggris sebagai bahasa pengantar.

⁷ Pendi Sinulingga, implementasi pembelajaran fisika berbantuan media simulasi phET untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi listrik dinamis, vol.2, no.1, ISSN: 2461-0933 , (*Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*), h.57.

2. Kurangnya pengalaman secara riil dilaboratorium nyata, sehingga terjadi kebingungan peserta didik dalam rangka mengakses dan memproses simulasi tersebut.
3. Tidak mengetahui alat dan bahan yang secara riil yang digunakan untuk praktikum.
4. Tidak memberikan pengalaman dilapangan secara nyata.

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

1. Siswa diajak masuk laboratorium komputer yang sudah di install 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 LKS kepada setiap kelompok dan memandu siswa untuk melakukan kegiatan sesuai dengan LKS tersebut dengan menggunakan software PhET.
5. Siswa diminta untuk melakukan simulasi sendiri 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 didepan kelas.⁸

⁸ Wapikweb.org'article/detail/penggunaan-laboratorium-virtual-phet-physics-education-technology-dalam-pembelajaran-jurusan-multimedia-AA-01344.php diakses pada 25 November 2017

Setelah itu guru akan memberikan penguatan terhadap konsep yang sedang mereka pelajari dan mengoreksi informasi yang salah selama kegiatan belajar-mengajar berlangsung.

C. Belajar dan Hasil Belajar

1. Belajar

Belajar adalah suatu proses yang kompleks yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup, sejak dia masih bayi hingga keliang lahat nanti. Salah satu pertanda bahwa seseorang telah belajar adanya perubahan tingkah laku dalam dirinya. Perubahan tingkah laku tersebut menyangkut baik perubahan yang bersifat pengetahuan (kognitif) dan keterampilan (psikomotor) maupun yang menyangkut nilai dan sikap (afektif).⁹ Belajar merupakan suatu rangkaian 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.¹⁰ Perubahan yang lebih mudah terjadi bila disertai adanya penguat. Proses perubahan dalam belajar menuju kearah tujuan yang lebih baik dan bermanfaat bagi dirinya maupun orang lain.

Berdasarkan kedua pernyataan diatas maka jelas bahwa belajar merupakan suatu perubahan yang terjadi pada kehidupan seseorang melalui pengalaman dan latihan untuk meningkatkan daya kognitif, efektif, dan emosi yang bertujuan

⁹ Arif S. Sadiman, *Media Pendidikan*. (Jakarta: PT Raja Grafindo persada, 2005), h.46.

¹⁰ Sardirman, *Interaksi & Motivasi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Raja Grafindo, 2012), h.21.

untuk mencapai tujuan pendidikan. Setiap manusia mendapatkan pendidikan dengan cara belajar. Para ahli mengemukakan pendapatnya yang berbeda-beda tentang pengertian belajar sesuai dengan pandangan yang mereka. Namun dari pendapat yang berbeda itu kita temukan satu titik persamaan yaitu “terjadi perubahan”. Senada dengan hal tersebut yang menyatakan bahwa “belajar adalah suatu proses perubahan tingkah laku individu melalui interaksi dengan lingkungan.”¹¹

Berdasarkan definisi di atas dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan perubahan tingkah laku atau penampilan, dengan serangkaian kegiatan misalnya dengan membaca, mengamati, mendengarkan, meniru dan lain sebagainya. Belajar kan lebih bermakna jika siswa mengalami langsung proses pembelajaran, tidak bersifat verbalistik. Jadi proses belajar tidak sekedar menghafal konsep-konsep atau fakta-fakta belaka, tetapi merupakan kegiatan menghubungkan konsep-konsep untuk menghasilkan pemahaman yang utuh sehingga konsep yang dipelajari akan dipahami secara baik dan tidak mudah dilupakan.

2. Hasil belajar

Hasil belajar adalah kemampuan kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Hasil belajar merupakan perolehan seseorang setelah mengikuti proses pembelajaran, atau hasil belajar merupakan kecakapan nyata yang dicapai siswa dalam waktu tertentu yang juga disebut sebagai prestasi belajar. Hasil belajar akan dinyatakan dalam bentuk penguasaan, penggunaan sikap dan nilai, pengetahuan dan kecakapan dasar yang terdapat dalam berbagai

¹¹ Oemar Hamalik, *Kurikulum Dan Pembelajaran*, (jakarta: Bumi aksara, 2013), h.37.

bidang studi atau lebih luas lagi dalam berbagai aspek kehidupan atau pengalaman yang terorganisasi. Hasil belajar tidak pernah dihasilkan selama seseorang tidak melakukan kegiatan belajar. Kenyataannya untuk mendapatkan hasil belajar tidak semudah yang dibayangkan tetapi penuh perjuangan dengan berbagai tantangan yang baru dihadapi, untuk mencapainya hanya dengan kekuatan dan sungguh-sungguh dalam belajar.

Sistem pendidikan nasional rumusan tujuan pendidikan, baik tujuan kurikuler (tujuan mata pelajaran) maupun tujuan instruksional (tujuan dari sub pokok pembahasan) menggunakan klasifikasi hasil belajar Benyamin Bloom yang secara garis besar membaginya menjadi tiga ranah yakni ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotorik. Hasil belajar kognitif merupakan kemajuan intelektual yang diperoleh siswa melalui kegiatan belajar dengan ciri-ciri sebagai berikut pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Hasil belajar afektif adalah perubahan sikap atau 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 didalam kegiatan penampilan sebagai usaha/kreatifitas dan kebebasan melakukan hal di atas tanpa tekanan guru atau orang lain.

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

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

Berdasarkan ciri-ciri hasil belajar diatas maka tugas guru selain mengajar juga mendidik dan melatih siswa agar menjadi siswa yang cerdas, bersikap baik dan memiliki keterampilan-keterampilan yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari.

3. Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar

Hasil belajar sebagai salah satu indikator pencapaian tujuan pembelajaran dikelas tidak terlepas dari beberapa faktor yang mempengaruhinya. Adapun faktor–faktor yang mempengaruhi hasil belajar adalah faktor internal dan faktor eksternal.¹²

- a. Faktor internal (faktor dari dalam siswa) yakni keadaan atau kondisi jasmani dan rohani siswa meliputi: motivasi, minat, sikap, bakat.
- b. Faktor eksternal (faktor dari luar siswa) yakni kondisi lingkungan sekitar siswa meliputi: lingkungan social (udara, air, sarana dan prasarana belajar)
- c. Pendekatan belajar (*Approach Learnin*) yakni upaya belajar siswa yang meliputi strategi dan metode.¹³

Ketiga faktor tersebut saling mempengaruhi dalam proses individu sehingga menentukan kualitas hasil belajar.

D. Belajar dan Mengajar Menggunakan Media PhET

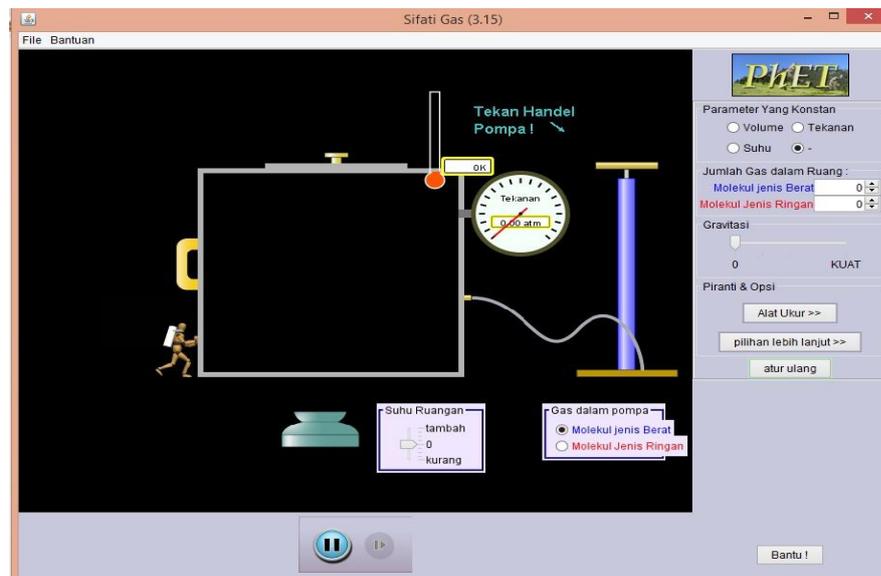
Penelitian tentang media pembelajaran menunjukkan bahwa peserta didik belajar lebih baik ketika mereka membangun pemahaman tentang ide-ide ilmiah dalam rangka pengetahuan yang sudah ada. Untuk mencapai proses ini, peserta didik harus termotivasi untuk secara aktif terlibat dengan konten dan harus dapat belajar dari keterlibatan itu. Simulasi interaktif menggunakan PhET dapat memenuhi kedua kebutuhan ini. Peserta didik biasanya menemukan menjelajahi

¹² Sugihartono, *Psikologi Pendidikan*, (Yogyakarta: UNY Press, 2007), h.76.

¹³ M. Ngalim Purwanto, *Psikologi Pendidikan*, (Bandung: Rosdakarya, 2004), h.89.

simulasi menyenangkan dan melalui eksplorasi ini. Peserta didik dapat menemukan ide-ide baru tentang sains. Sebuah simulasi yang dirancang dengan baik memfokuskan perhatian peserta didik pada konsep ilmiah, ketika sesuatu tak terduga terjadi. Peserta didik akan mempertanyakan pemahamannya dan mengubah parameter dalam simulasi untuk mengeksplorasi dan meningkatkan pemahamannya. Pendekatan yang serupa dengan ini, dilakukan oleh seorang ilmuwan yang bekerja dengan percobaan. Keadaan ini berbeda dengan pendekatan yang biasanya dilakukan peserta didik didalam kelas yaitu eksperimen langsung. Peserta didik sering berpikir bahwa tujuan mereka dengan percobaan tersebut adalah untuk mereproduksi hasil yang sudah ditetapkan secepat mungkin tanpa membuat kesalahan.

Belajar fisika menggunakan PhET memiliki keuntungan tersendiri. Simulasi phet membantu peserta didik belajar memahami materi dengan konten objek yang terlalu kecil, terlalu besar, peristiwa alam, atau proses yang amat rumit. Misalnya untuk materi teori kinetik gas. Teori kinetik gas merupakan konsep bahwa gas terdiri dari atom yang bergerak acak terus menerus. Materi teori kinetik gas mengkaji objek fisika sampai pada tatanan atom atau partikel dalam gas ideal yang tidak dapat terlihat langsung secara kasat mata. Oleh karena itu, dibutuhkan media yang dapat menggambarkan perilaku partikel gas Maka konten ini dapat ditampilkan dengan menggunakan simulasi PhET.



Gambar 2.2. Aplikasi PhET untuk materi sifat gas

Keuntungan menggunakan media PhET bagi guru adalah setiap simulasi PhET dibuat sebagai media pembelajaran yang berdiri sendiri, memberikan guru kebebasan memilih simulasi yang akan digunakan dan bagaimana menggunakannya. Setiap guru fisika tahu bahwa seringkali sulit bagi siswa untuk memvisualisasikan objek-objek fisika. Bila menggunakan simulasi, peserta didik dan seorang pendidik melihat objek yang sama dan gerakan, yang memungkinkan peserta didik dan pendidik untuk memfokuskan waktu dan perhatian mereka pada penciptaan pemahaman fisika bukan pada membangun gambaran umum.¹⁴ Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa penggunaan media simulasi PhET untuk belajar dan mengajar fisika memiliki keuntungan tersendiri bagi siswa maupun bagi guru.

¹⁴ Wieman, C.E, Perkins K.K, *PhET: Simulations That Enhance Learning*. [Online], vol 322, 31 oktober 2008. Available at: <http://sciencemag.org> diakses pada 25 November 2017

E. Teori Kinetik Gas

1. Teori Kinetik Gas

Teori kinetik gas memberikan jembatan antara tinjauan gas secara mikroskopik dan makroskopik. Hukum-hukum gas seperti hukum Boyle, Charles, dan Gay Lussac, menunjukkan hubungan antara besaran - besaran mikroskopik dari berbagai macam proses serta perumusannya. Kata kinetik berasal dari adanya anggapan bahwa molekul-molekul gas selalu bergerak. Dalam teori kinetik gas, kita akan membahas tentang perilaku partikel-partikel gas dalam ruang yang terbatas. Partikel-partikel gas ini kita anggap sebagai sebuah bola yang selalu bergerak. Tiap-tiap partikel bergerak dengan arah sembarang dan dimungkinkan terjadi tumbukan antarmasing-masing partikel atau antara partikel dengan dinding ruang. Tumbukan yang terjadi tersebut berupa tumbukan lenting sempurna. Dengan sifat tumbukan yang demikian, maka tidak ada proses kehilangan energi yang dimiliki partikel gas pada saat terjadi tumbukan. Gas yang tersusun atas partikel-partikel dengan perilaku seperti anggapan di atas pada kenyataannya tidak ada. Dalam bahasan teoritik, diperlukan objek gas yang sesuai dengan anggapan tersebut. Objek gas ini disebut sebagai gas ideal. Sifat-sifat gas ideal, antara lain, sebagai berikut.

- 1) Gas terdiri atas partikel-partikel padat kecil yang bergerak dengan kecepatan tetap dan dengan arah sembarang.
- 2) Masing-masing partikel bergerak dalam garis lurus, gerakan partikel hanya dipengaruhi oleh tumbukan antara masing-masing partikel atau

antara partikel dan dinding. Gaya tarik-menarik antar partikel sangat kecil sekali dan dianggap tidak ada (diabaikan).

- 3) Tumbukan antara masing-masing partikel atau antara partikel dengan dinding adalah tumbukan lenting sempurna.
- 4) Waktu terjadinya tumbukan antar partikel atau antara partikel dengan dinding sangat singkat dan bisa diabaikan.
- 5) Ukuran volume partikel sangat kecil dibandingkan ukuran volume ruang tempat partikel tersebut bergerak.
- 6) Berlaku hukum Newton tentang gerak.¹⁵

2. Hukum - hukum tentang Gas

a. Hukum Boyle

Volume gas dalam suatu ruang tertutup sangat bergantung pada tekanan dan suhunya. Apabila suhu dijaga konstan, maka tekanan yang diberikan akan memperkecil volumenya. Hubungan, tersebut dikenal dengan Hukum Boyle yang dapat dinyatakan berikut ini. “Apabila suhu gas yang berada dalam ruang tertutup dijaga konstan, maka tekanan gas berbanding terbalik dengan volumenya”. Secara sistematis, pernyataan tersebut dapat dituliskan:

$$P_1V_1 = P_2V_2 \quad \dots\dots\dots(2.1)$$

dengan:

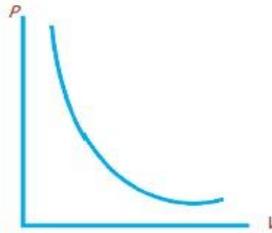
P_1 = tekanan gas pada keadaan 1 (N/m^2)

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

P_2 = tekanan gas pada keadaan 2 (N/m^2)

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

¹⁵ Sarwono, *Fisika 2 Mudah dan Sederhana*, (Jakarta:Pusat perbukuan, Departemen pendidikan nasional, 2009), h.167.



Gambar (2.3) Grafik hubungan P-V pada suhu konstan (isotermal)

Persamaan (2.1) menyatakan bahwa pada suhu konstan, jika tekanan atau volume gas berubah, maka variabel yang lain juga berubah sehingga hasil kali P.V selalu tetap. Hubungan antara tekanan dan volume gas pada suhu konstan dapat dilukiskan dengan grafik seperti yang tampak pada Gambar 2.4. Grafik tersebut menunjukkan bahwa pada saat volumenya bertambah, tekanan gas akan berkurang. Proses pada suhu konstan disebut proses isotermis.

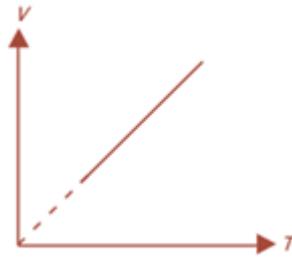
b. Hukum Charles

Telah diketahui bahwa selain ditentukan oleh tekanan, volume gas dalam ruang tertutup juga dipengaruhi oleh suhu. Jika suhu gas dinaikkan, maka gerak partikel-partikel gas akan semakin cepat sehingga volumenya bertambah. Apabila tekanan tidak terlalu tinggi dan dijaga konstan, volume gas akan bertambah terhadap kenaikan suhu. Hubungan tersebut dikenal dengan Hukum Charles yang dapat dinyatakan berikut ini. “Apabila tekanan gas yang berada dalam ruang tertutup dijaga konstan, maka volume gas berbanding lurus dengan suhu mutlaknya.” Secara matematis, pernyataan tersebut dapat dituliskan:

$$\frac{v}{T} = \text{Konstan atau } \frac{v_1}{T_1} = \frac{v_2}{T_2} \dots\dots\dots(2.2)$$

dengan:

- V_1 = volume gas pada keadaan 1 (m^3)
- T_1 = suhu mutlak gas pada keadaan 1 (K)
- V_2 = volume gas pada keadaan 2 (m^3)
- T_2 = suhu mutlak gas pada keadaan 2 (K)



Gambar (2.4) Hubungan V-T pada tekanan konstan (isobarik)

Hubungan antara volume gas dan suhu pada tekanan konstan dapat dilukiskan dengan grafik seperti yang tampak pada Gambar 2.4. Proses yang terjadi pada tekanan tetap disebut proses isobarik.

c. Hukum Gay Lussac

Apabila botol dalam keadaan tertutup kita masukkan ke api, maka botol tersebut akan meledak. Hal ini terjadi karena naiknya tekanan gas di dalamnya akibat kenaikan suhu. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa: “Apabila volume gas yang berada pada ruang tertutup dijaga konstan, maka tekanan gas berbanding lurus dengan suhu mutlaknya”. Pernyataan tersebut dikenal dengan Hukum Gay Lussac. Secara matematis dapat dituliskan:

$$\frac{p}{T} = \text{Konstan atau } \frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \dots\dots\dots(2.3)$$

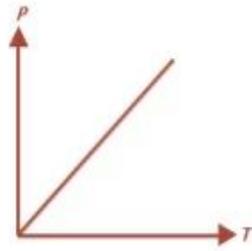
dengan:

P_1 = tekanan gas pada keadaan 1 (N/m²)

T_1 = suhu mutlak gas pada keadaan 1 (K)

P_2 = tekanan gas pada keadaan 2 (N/m²)

T_2 = suhu mutlak gas pada keadaan 2 (K)



Gambar (2.5) Grafik hubungan P-T pada volume konstan (isokhorik)

Hubungan antara tekanan dan suhu gas pada volume konstan dapat dilukiskan dengan grafik seperti yang tampak pada Gambar 2.5. Proses yang terjadi pada volume konstan disebut proses isokhoris.

d. Hukum Boyle – Gay lussac

Hukum Boyle-Gay Lussac merupakan gabungan. 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.”¹⁶ Persamaan gas ini berlaku untuk gas ideal dengan tekanan absolut (yaitu dalam atm) dan dinyatakan dalam suhu absolut (yaitu dalam kelvin).

$$\frac{p_1 v_1}{T_1} = \frac{p_2 v_2}{T_2} \dots\dots\dots(2.4)$$

e. Persamaan umum gas ideal

Hukum-hukum tentang gas dari Boyle, Charles, Gay Lussac, dan Boyle-Gay Lussac diperoleh dengan menjaga satu atau lebih variabel dalam keadaan konstan untuk mengetahui akibat dari perubahan satu variabel. Berdasarkan Hukum Boyle–Gay Lussac diperoleh:

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

$$\frac{pv}{T} = \text{konstan} \text{ atau } \frac{pv}{T} = k$$

Apabila jumlah partikel berubah, maka volume gas juga akan berubah. Hal ini berarti bahwa harga $\frac{pv}{T}$ adalah tetap, bergantung pada banyaknya partikel (N) yang terkandung dalam gas. Jumlah molekul dalam satu mol dikenal sebagai bilangan Avogadro, N_A . Walaupun Avogadro menyusun gagasan tersebut, ia tidak dapat benar-benar menentukan nilai N_A . Dan memang, pengukuran yang tepat tidak dilakukan sampai abad kedua puluh. Sejumlah metode telah dirancang untuk mengukur N_A dan nilai yang diterima adalah $N_A = 6,02 \times 10^{23}$. karena jumlah total molekul N dalam gas sama dengan jumlah per mol dikalikan jumlah mol ($N = N n_A$), maka hukum gas ideal dapat ditulis dengan jumlah molekul yang ada:

$$PV = nRT = \frac{N}{N_A}RT,$$

atau

$$P V = N k T$$

konstanta k , R/N_A disebut konstanta Boltzman.¹⁷ dan mempunyai nilai.

$$k = \frac{R}{N_A} = \frac{8,315 \text{ j/mol.k}}{6,02 \times 10^{23} / \text{mol}} = 1,38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$$

$N_A \cdot k = R$, yang merupakan konstanta gas umum yang besarnya sama untuk semua gas, maka persamaan (ii) menjadi:

$$P V = n R T \quad \dots\dots\dots(2.5)$$

Dimana n menyatakan jumlah mol dan R adalah konstanta pembanding. R disebut konstanta gas universal karena nilainya secara eksperimen ternyata sama untuk

¹⁷ Giancoli, Douglas C., *Fisika jiid 1 edisi kelima*, (Jakarta: Erlangga, 2001), h.466.

semua gas. Nilai R, pada beberapa set satuan (hanya yang pertama yang merupakan satuan SI yang benar, adalah:

$$\begin{aligned} R &= 8,315 \text{ j (mol.k)} \\ &= 0,0821 \text{ (L.atm)/(mol.K)} \\ &= 1,99 \text{ kalori / (mol.L)} \end{aligned}$$

dengan:

P = tekanan gas (N/m^2)

V = volume gas (m^3)

n = jumlah mol gas

T = suhu mutlak (K)

N_A = bilangan Avogadro ($6,02 \times 10^{23}$ molekul /mol)

R = konstanta gas umum (J/mol.K)

Maka persamaan di atas disebut persamaan gas ideal.¹⁸

¹⁸ Bambang Haryadi, *Fisika: Untuk SMA/MA*, (Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h.179.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Jenis pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif, pendekatan kuantitatif merupakan suatu pendekatan yang menghasilkan data berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik.¹ Analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan.

Desain penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini *Quasi Eksperiment* dengan *Nonequivalent Control Group Design*. 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 *simulation*, sedangkan kelas kontrol diajarkan tanpa menggunakan media PhET *simulation*. Adapun desain penelitiannya adalah sebagai berikut.

Tabel 3.1 rancangan penelitian pre-test dan post-test

Subjek	Pre-test	Perlakuan	Post-test
Kelas Eksperimen	O_1	X	O_2
Kelas Kontrol	O_3	-	O_4

Keterangan:

O_1 & O_3 : Pemberian tes awal (pre-test)

X : Pembelajaran menggunakan media PhET

O_2 & O_4 : Pemberian tes akhir (post-test)

¹ Sugiyono, *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2013), h.8.

B. Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Darul Imarah Aceh Besar, yang beralamat di jln. Soekarno – hatta km.3 Lampeuneurut, kec. Darul imarah. Kab. Aceh besar. Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2018/2019.

C. Populasi dan sampel penelitian

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian.² Dan juga, “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”.³ 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. Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah seluruh peserta didik kelas XI pada semester ganjil tahun ajaran 2018 / 2019 sebanyak 4 kelas.

2. Sampel

Sampel adalah sebagai bagian dari populasi, sebagai contoh yang diambil dengan menggunakan cara-cara tertentu. Supaya lebih obyektif istilah individu

² Suharsimi Arikunto, *Prosedur penelitian*, (Yogyakarta: Rineka Cipta, 2010), h.173.

³ Sugiyono, *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D...*,h.117.

diganti istilah subyek dan atau obyek.⁴ subyek yang sesungguhnya atau bagian dari populasi yang menjadi bahan penelitian. Teknik pengambilan sampel ini *Purposive Sampling* teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu.⁵ Pengambilan sampel disesuaikan dengan kriteria-kriteria tertentu yang diterapkan berdasarkan tujuan penelitian ini, dalam hal ini peneliti menetapkan kriteria tingkat pemahaman kedua kelas sampel relatif sama. Setelah dilakukan analisis kemampuan awal maka sampel dalam penelitian ini yaitu XI Mipa 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI Mipa 2 sebagai kelas kontrol.

D. Instrumen penelitian

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 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.⁶ Tes tersebut bertujuan untuk mengetahui tingkat kemajuan intelektual (tingkat penguasaan materi) peserta didik.

⁴ Margono, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), hal.121.

⁵ Sugiyono, *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D...*, h.124.

⁶ Suharsimi Arikunto, *Prosedur penelitian*, (Yogyakarta: Rineka Cipta, 2010), h.173.

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 pribadinya, atau hal-hal yang diketahuinya”.⁷ 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 tes akhir (pos-test). Pretest adalah tes sebelum menggunakan media PhET dalam pembelajaran, yang bertujuan untuk mengetahui berapa hasil belajar peserta didik sebelum diberi perlakuan. Post-test adalah tes setelah menggunakan media PhET untuk melihat pengaruh hasil belajar peserta didik 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_1 (pengetahuan), C_2 (pemahaman), C_3 (penerapan), dan C_4 (analisis).

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 responden. Angket diberikan kepada peserta

⁷ Suharsimi Arikunto, *Prosedur penelitian....*, h.194.

didik dengan tujuan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap penggunaan media PhET. Adapun skala yang digunakan dalam angket tersebut adalah skala Likert yaitu: sangat setuju, setuju, netral, tidak setuju, sangat tidak setuju, menurut pribadi peserta didik secara jujur dan objektif.

F. Teknik analisis data

1. Analisis tes hasil belajar

Analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan bahan-bahan lain, sehingga dapat mudah dipahami, dan temuannya dapat di informasikan kepada orang lain.⁸ Teknik analisis data yang digunakan untuk mengetahui pengaruh antara dua buah distribusi data adalah dengan menggunakan analisis uji-t (*t-test*). Sebagai syarat suatu penelitian, maka sebelum dilakukan uji t terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan eksperimen terhadap sampel penelitian, maka uji normalitas dan uji homogenitas perlu dilakukan.

a. Uji normalitas

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kenormalan sampel yang diteliti. Uji normalitas diuji dengan menggunakan statistik *Kolmogorov-Smirnov*, dengan bantuan *SPSS (Statistical Package for Social Science) versi 20.0 for windows* dengan tingkat signifikansi 0,05, data dikatakan terdistribusi secara

⁸ Sugiyono, *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2014), h.244.

normal apabila hasil tes *Asymp. Sig. (2-Tailed)* > 0,05.⁹ Digunakannya *non parametric test* karena data berskala rasio (kuantitatif) untuk mengukur hasil belajar.

Persamaan yang digunakan adalah:

$$Z = \frac{x_i - \bar{x}}{s} \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan:

Z = nilai angka baku z

x_i = data nilai

\bar{x} = nilai rata-rata hitung (mean)

S = simpangan baku

Langkah–langkah pengujian normalitas dengan menggunakan *program SPSS versi 20.0* adalah sebagai berikut:

- a. Dari menu utama SPSS, buka file yang akan dianalisis
- b. pilih menu *Analyze*, kemudian klik *Non Parametric test*
- c. Klik *Legacy dialogs*
- d. Pilih *1-Sample Kolmogorov smirnov test*
- e. Pada kotak *1-Sample Kolmogorov smirnov test*. Pindahkan variable *Pretest Eksperimen* dan *Pretest kontrol* ke kotak *test variable list*
- f. kemudian klik ok.

Analisa hipotesis:

Ho : Data berasal dari populasi yang terdistribusi normal

Ha : Data tidak berasal dari populasi yang terdistribusi normal

kriteria pengambilan keputusan uji normalitas dalam *SPSS 20.0*

- Jika nilai signifikansi (*sig*) < 0,05 maka Ho ditolak

⁹ Rojihah, Lusy Asa Akhrani, dan Nur Hasanah, “Perbedaan *Political Awareness* Dilihat dari Peran Gender Pemilih Pemula”. *Jurnal Mediapsi*, Vol. 1, No. 1, Des 2015, h.59-66

- Jika nilai signifikansi (*sig*) > 0,05 maka H_0 diterima¹⁰

b. Fungsi homogenitas varians

Uji homogenitas varians digunakan untuk menguji apakah kedua data tersebut homogen yaitu dengan membandingkan kedua variansinya. dalam hal ini digunakan program *SPSS versi 20.0*. menggunakan *uji levene*. *Uji levene* untuk kesamaan ragam (*Levene test for equality of variances*) digunakan untuk menguji apakah sampel sebanyak k memiliki varians yang sama. Persamaan Statistic uji levene :

$$W = \frac{(N-k) \sum_{i=1}^k N_i (\bar{Z}_i - \bar{Z}_{..})^2}{(k-1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (Z_{ij} - Z_{i.})^2} \dots\dots\dots (3.2)$$

Keterangan :

Z_i = Rata – rata (mean) pada kelompok ke i

Z = Rata-rata (mean) untuk keseluruhan data¹¹

Langkah-langkah dalam uji homogenitas varians dengan program *SPSS versi 20.0* adalah sebagai berikut:

- a. Dari menu utama *SPSS*, buka file yang akan dianalisis
- b. Pilih menu *Analyze*,
- c. Klik *Compare means*, pilih *One-way*
- d. Pada kotak *one-way ANOVA*, Masukkan hasil belajar pada kolom *dependent list* dan masukkan kelas pada kolom *factor*

¹⁰ <https://www.scribd.com/document/207949929/Modul-Spss-Non-Parametrik>, diakses pada 2 desember 2018

¹¹ Stanislaus S.Uyanto, *Pedoman Analisis Data dengan SPSS*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2009), h.161.

- e. Klik *Options*
- f. Klik pilihan *Homogeneity of variance test*. Klik *Continue*
- g. Klik *Ok*.

Analisa hipotesis:

Ho : Data varians homogen

Ha : Data varians tidak homogen

kriteria pengujian homogenitas dengan *SPSS 20.0*

- Jika nilai signifikansi (*sig*) < 0,05 maka Ho ditolak
- Jika nilai signifikansi (*sig*) > 0,05 maka Ho diterima

c. Uji t (*t-test*)

Uji hipotesis dilakukan melalui uji-t (*t-test*), dalam hal ini menggunakan program *SPSS versi 20.0 for windows* dan signifikansi 0,05 yaitu dengan *independent sample t-test*. Uji-t dua sampel independent (*Independent-samples t Test*) digunakan untuk membandingkan selisih dua purata (*mean*) dari dua sampel yang independen dengan asumsi data terdistribusi normal.¹² Uji-t pada penelitian ini yaitu untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan tentang pengaruh media PhET terhadap hasil belajar. Persamaan uji-t dua sampel independen:

$$t - \text{test} = \frac{M_1 - M_2}{SE_{M_1 - M_2}} \dots\dots\dots(3.3)$$

keterangan:

M_1 = Mean pada distribusi sampel 1

M_2 = Mean pada distribusi sampel 2

$SE_{M_1 - M_2}$ = Standar deviasi error gabungan antara sampel 1 dan sampel 2.¹³

¹² Stanislaus S.Uyanto, *Pedoman Analisis Data dengan SPSS....* h.137.

¹³ Rusydi Ananda dan Muhammad Fadhli, *Statistik Pendidikan*, (Medan: CV. Widya Puspita, 2018), h. 288.

Langkah-langkah dalam uji- t dengan program *SPSS versi 20.0* adalah sebagai berikut:

- a. Dari menu utama SPSS, pilih menu yang akan dianalisis
- b. Pilih menu *Analyze*
- c. Klik menu *Compare means*, pilih *independent-sample t test*
- d. Pada kotak *independent-sample t test* pindahkan hasil belajar ke kolom *test variable(s)* dan kelas ke kolom *grouping variable*
- e. Klik tombol *define groups*. Pada kotak *define groups*. Isi 1 dalam *groups 1* dan 2 dalam *groups 2*
- f. Klik ok.

Sebelum pengujian hipotesis penelitian perlu terlebih dahulu dirumuskan hipotesis statistik sebagai berikut:

$$H_0 : x_{eks} \leq x_{kontrol}$$

$$H_a : x_{eks} > x_{kontrol}$$

dimana:

H_0 : Tidak ada pengaruh peningkatan hasil belajar peserta didik yang diajarkan melalui media PhET lebih rendah atau sama dengan tingkat hasil belajar peserta didik yang diajarkan tanpa menggunakan media PhET.

H_a : Ada pengaruh peningkatan hasil belajar peserta didik yang diajarkan melalui media PhET lebih tinggi dari pada tingkat hasil belajar peserta didik yang diajarkan tanpa menggunakan media PhET.

kriteria pengambilan keputusan uji-t berdasarkan signifikansi dalam *SPSS 20.0*

- Jika nilai signifikansi (*sig*) > 0,05 maka Ho diterima
- Jika nilai signifikansi (*sig*) < 0,05 maka Ho ditolak.

2. Analisis data respon peserta didik

Data respon diperoleh dari angket yang diedarkan kepada seluruh peserta didik setelah proses pembelajaran selesai. Tujuannya untuk mengetahui bagaimana respon peserta didik terhadap penggunaan media PhET. Hasil angket respon peserta terhadap kegiatan pembelajaran dianalisis dengan *SPSS versi 20.0 descriptive statistic frequencies*. dengan persamaannya:

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \% \quad \dots\dots\dots(3.4)$$

Keterangan:

P = Angka persentase

F = frekuensi jumlah siswa tiap aspek yang muncul

N = Jumlah seluruh responden

100 % = Nilai konstan

Kemudian hasil dari respon peserta didik dapat dikategorikan kedalam kriteria seperti yang terdapat pada Tabel 3.2 berikut.¹⁴

Tabel 3.2 kategori persentase respon peserta didik

No.	Persentase	Kategori
1.	0% - 20%	Sangat lemah
2.	21% - 40%	Lemah
3.	41% - 60%	Cukup
4.	61% - 80%	Baik
5.	81% - 100%	Sangat Baik

¹⁴ Eko sumargo dan Leny yuania, Penerapan media laboratorium virtual (PhET) pada materi laju reaksi dengan model pengajaran langsung, vol.3, no.1, pp. 119-133, januari 2014, ISSN: 2252-9454, (*Unesa Journal of Chemical Education*), h.123.

Langkah–langkah mendapat hasil persentase dengan menggunakan program *SPSS versi 20.0* adalah sebagai berikut:

- a. Dari menu utama SPSS, pilih menu *Analyze*, kemudian klik *descriptive statistic*
- b. Klik *frequencies*
- c. Pada kotak *frequencies*. Pindahkan variabel tiap pernyataan (P1 sampai P15) ke dalam kolom *Variable(S)*
- d. kemudian klik ok.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan data yang dikumpulkan terhadap hasil tes peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam bentuk *pre-test* dan *post-test*, maka dianalisis hasil penelitian yang telah dilaksanakan di SMAN 1 Darul imarah dari tanggal 18 s/d 26 oktober 2018. Kelas yang dipilih dalam penelitian ini adalah kelas XI Mipa 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI Mipa 2 sebagai kelas kontrol. Data didapatkan dari kelas XI Mipa 1 yang berjumlah 25 peserta didik dan dari kelas XI Mipa 2 berjumlah 25 peserta didik.

1. Penyajian data

a. Kelas eksperimen

Hasil penelitian ini diperoleh dari data yang dikumpulkan melalui dua proses pengumpulan data (*pretest* dan *posttest*). Pada tahap *pretest*, peserta didik di minta untuk menjawab beberapa soal mengenai materi teori kinetik gas. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan dasar dari peserta didik sebelum diberi perlakuan. Setelah mendapatkan nilai dasar, peserta didik diberi perlakuan dua kali dengan menerapkan media PhET. Untuk melengkapi data tersebut, kemudian peserta didik diberi *posttest* seperti yang dilakukan pada tahap *pretest*. Tindakan ini dimaksudkan untuk melihat sejauh mana pemahaman peserta didik setelah diajar dengan menggunakan media PhET. Data skor peserta didik dalam *pretest* dan *posttest* disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.1 Data Nilai Pretest dan Posttest Kelas Eksperimen

Kode Nama Peserta Didik	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	\bar{X}_1
AF	50	90	40
DS	15	65	50
DV	40	75	35
DWA	15	55	40
IMP	20	80	60
IA	35	85	50
IL	30	65	35
JM	25	70	45
LF	35	75	40
MRA	35	85	50
MU	40	70	30
MD	25	80	55
MS	15	80	65
NM	30	60	30
NF	25	85	60
RFA	40	90	50
SA	35	75	40
SP	20	60	40
TIM	20	90	70
TB	35	85	50
AS	35	90	55
PKL	40	75	35
NA	45	90	45
MA	25	85	60
VRH	35	80	45

Sumber Data: Hasil Penelitian di kelas XI Mipa 1 tahun 2018

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa pada tahap *pretest* skor jangkauan peserta didik adalah dari 15-50. Jelas bahwa semua peserta didik (100%) tidak dapat mencapai nilai kriteria ketuntasan minimum (KKM), yang berarti nilai mereka berada di bawah 75. Sedangkan pada tahap *posttest* skor jangkauan peserta didik adalah dari 55-90, Itu menunjukkan bahwa skornya lebih baik dari tahap *pretest*. Hal ini terlihat bahwa setelah diberi perlakuan dengan media PhET peserta didik yang mendapat skor di bawah 75 berkurang yaitu 7 orang, skor yang

mereka dapatkan jauh lebih baik dari sebelumnya. Peserta didik yang berhasil mencapai nilai ketuntasan adalah 18 orang.

b. Kelas kontrol

Sama halnya dengan kelas eksperimen, pada kelas kontrol hasil penelitian juga diperoleh dari data yang dikumpulkan melalui dua proses pengumpulan data (*pretest* dan *posttest*). Pada tahap *pretest*, peserta didik di minta untuk menjawab beberapa soal mengenai materi teori kinetik gas. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan dasar dari peserta didik sebelum diberi perlakuan. Setelah mendapatkan nilai dasar, peserta didik diberi perlakuan sebanyak dua kali dengan metode konvensional (metode ceramah). Untuk melengkapi data tersebut, kemudian peserta didik diberi *posttest* seperti yang dilakukan pada tahap *pretest*. Tindakan ini dimaksudkan untuk melihat sejauh mana pemahaman peserta didik setelah diajar menggunakan metode konvensional. Data skor peserta didik dalam *pretest* dan *posttest* disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.2 Data Nilai Pretest dan Posttest Kelas Kontrol

Kode Nama Peserta Didik	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	X_2
AZ	20	55	35
AN	15	80	65
ABG	45	70	25
FN	20	75	55
IF	40	60	20
MF	25	75	50
MR	30	70	40
MS	35	70	35
NM	35	55	20
NH	20	60	40
NLH	40	65	25
NR	35	65	30
NF	35	70	35
RV	25	50	25
SN	35	70	35

SW	20	60	40
ST	30	65	35
UH	15	65	50
VW	50	65	15
CM	25	80	55
RKA	35	75	40
MYM	25	45	20
AM	30	50	20
ARO	25	70	45
SM	15	80	65

Sumber Data: Hasil Penelitian di kelas XI Mipa 2 tahun 2018

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa pada tahap *pretest* skor jangkauan peserta didik adalah dari 15-50. Jelas bahwa semua peserta didik (100%) tidak dapat mencapai nilai kriteria ketuntasan minimum (KKM), yang berarti nilai mereka berada di bawah 75. Sedangkan pada tahap *posttest* skor jangkauan peserta didik adalah dari 45-80, itu menunjukkan bahwa skornya lebih baik dari tahap *pretest*. Yang mencapai skor di atas 75 hanya 6 orang dan yang mendapat skor di bawah 75 sebanyak 19 orang. Dapat kita lihat nilai *posttest* mengalami kenaikan dibanding nilai *pretest* namun masih dalam kategori rendah.

2. Analisis data

a. Analisis data Pretest

Sebelum analisis data dan menguji hipotesis maka terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas yaitu:

1. Uji Normalitas

Dari hasil pengolahan data melalui *SPSS versi 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 Pretest Kelas Eksperimen dan kelas kontrol
Descriptive statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
Pre-Test Ekspeimen	25	15	50	30.60	9.717	94.417
Pre-Test Kontrol	25	15	50	29.00	9.465	89.583
Valid N (listwise)	25					

Sumber Data: SPSS 20.0

Berdasarkan hasil deskriptiv data diatas maka dapat diperoleh hasil pengujian normalitas data sebagai berikut:

Tabel 4.4 Uji Normalitas Pretest Kolmogorov-Smirnov test
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Pretest Kelas Eksperimen (PhET)	Pretest Kelas Kontrol
N		25	25
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	30.60	29.00
	Std. Deviation	9.717	9.465
Most Extreme Differences	Absolute	.195	.144
	Positive	.118	.144
	Negative	-.195	-.137
Kolmogorov-Smirnov Z		.973	.719
Asymp. Sig. (2-tailed)		.300	.680

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data

Sumber Data: SPSS 20.0

Pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan *kolmogorov Smirnov test*, dimana pengujian dilakukan pada taraf signifikan 0,05. Hasil perhitungan *Asymp.sig (2-tailed) > 0,05* maka data tersebut terdistribusi normal. Data pre-test

untuk kelas eksperimen didapatkan signifikan $0,300 > 0,05$ dan data pre-test kelas kontrol didapatkan signifikan $0,680 > 0,05$. Kedua kelas memiliki taraf signifikan $> 0,05$, maka H_0 diterima menunjukkan baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol memiliki distribusi normal.

2. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas dilakukan untuk melihat mengetahui apakah sampel ini berhasil dari populasi dengan varians yang sama, sehingga hasil dari penelitian ini berlaku bagi populasi. Berdasarkan hasil pengolahan menggunakan *SPSS versi 20.0* maka diperoleh data sebagai berikut:

**Tabel 4.5 Uji Homogenitas Pretest kelas eksperimen dan kelas kontrol
Test of Homogeneity of Variances**

Hasil belajar peserta didik

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.056	1	48	.814

Sumber Data: *SPSS 20.0*

Berdasarkan uji homogenitas dengan *statistic levene* dengan taraf nilai signifikansi $0,05$. Hasil perhitungan sig. *test homogeneity of variances* didapat sig $0,814 > 0,05$. maka H_0 diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa varians data pretest kelas eksperimen dan kontrol adalah sama atau homogen.

3. Uji t (t-test)

Uji hipotesis yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan uji-t pada taraf signifikan $0,05$ dan tingkat kepercayaan 95% . Pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan data *pretest* peserta didik dengan menggunakan

perhitungan nilai rata-rata dan nilai standar deviasi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data hasil uji hipotesis dapat dilihat ditabel dibawah:

Tabel 4.6 Hasil Uji Hipotesis

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Hasil belajar	Equal variances assumed	.056	.814	.590	48	.558	1.600	2.713	-3.855	7.055
	Equal variances not assumed			.590	47.967	.558	1.600	2.713	-3.855	7.055

Sumber Data: Spss 20.0

Berdasarkan dari hasil perhitungan menggunakan program *SPSS versi 20.0* menggunakan hasil uji-t dua sampel independen dengan asumsi kedua varians sama yang memberikan nilai $t = 0,590$ dengan derajat kebebasan $n_1 + n_2 - 2 = 25 + 25 - 2 = 48$ nilai $sig (2\text{-tailed}) = 0,558$. uji hipotesis dua pihak (two tailed) Karena $sig = 0,558$ lebih besar dari $\alpha = 0,05$ maka $H_0 : \chi_{eks} = \chi_{kontrol}$ diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal kedua kelas sama.

b. Analisis data Postest

Sebelum analisis data dan menguji hipotesis maka terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas yaitu:

1. Uji Normalitas

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

Tabel 4.7 Deskripsi data Statistik Postest Kelas Eksperimen dan kelas kontrol
Descriptive statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
Post-Test Eksperimen	25	55	90	77.60	10.520	110.667
Pos-Test Kontrol	25	45	80	65.80	9.648	93.083
Valid N (listwise)	25					

Sumber Data: SPSS 20.0

Berdasarkan hasil data deskriptiv diatas maka dapat diperoleh hasil pengujian normalitas data sebagai berikut

Tabel 4.8 Uji Normalitas Postest Kolmogorov-Smirnov test

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Postest Kelas Eksperimen (PhET)	Postest Kelas Kontrol
N		25	25
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	77.60	65.80
	Std. Deviation	10.520	9.648
Most Extreme Differences	Absolute	.159	.148
	Positive	.119	.092
	Negative	-.159	-.148
Kolmogorov-Smirnov Z		.796	.742
Asymp. Sig. (2-tailed)		.551	.641

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data

Sumber Data: SPSS 20.0

Pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan *kolmogorov Smirnov test*, dimana pengujian dilakukan pada taraf signifikansi 0,05. Hasil perhitungan *Asymp.sig (2-tailed)* > 0,05 maka data tersebut terdistribusi normal. Data posttest untuk kelas eksperimen didapatkan signifikansi 0,551 > 0,05 dan data posttest kelas kontrol didapatkan signifikansi 0,641 > 0,05. Kedua kelas memiliki taraf signifikansi > 0,05, maka H_0 diterima menunjukkan baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol memiliki distribusi normal.

2. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas dilakukan untuk melihat mengetahui apakah sampel ini berhasil dari populasi dengan varians yang sama, sehingga hasil dari penelitian ini berlaku bagi populasi. Berdasarkan hasil pengolahan menggunakan *SPSS versi 20.0* maka diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 4.9 Uji Homogenitas Posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol
Test of Homogeneity of Variances

Hasil belajar peserta didik

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.433	1	48	.514

Sumber Data: SPSS 20.0

Berdasarkan uji homogenitas dengan *statistic levene* dengan taraf nilai signifikansi 0,05. Hasil perhitungan *sig. test homogeneity of variances* didapat *sig* 0,514 > 0,05. maka H_0 diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa varians data posttest kelas eksperimen dan kontrol adalah sama atau homogen.

3. Uji t (t-test)

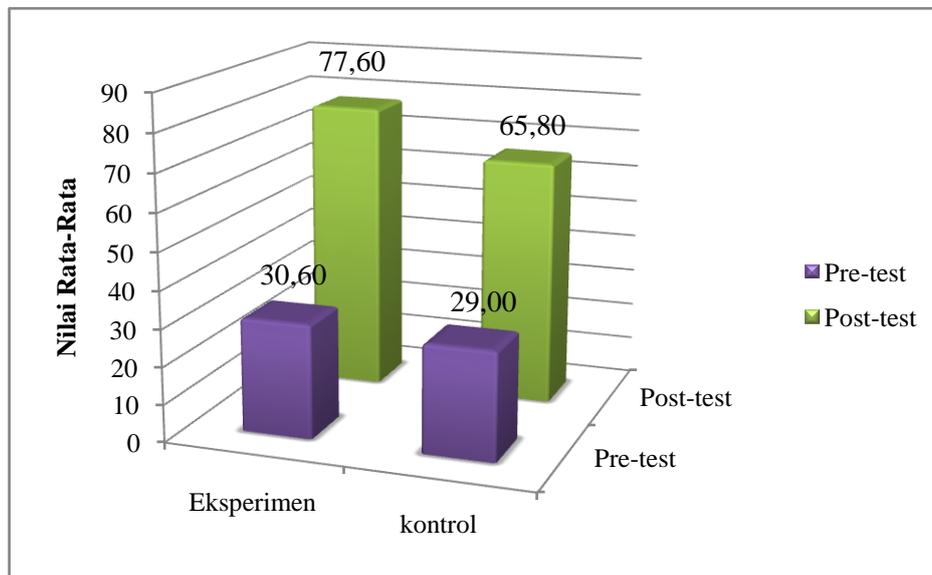
Uji hipotesis yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan uji-t pada taraf signifikan 0,05 dan tingkat kepercayaan 95%. Pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan data *posttest* peserta didik dengan menggunakan perhitungan nilai rata-rata dan nilai standar deviasi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data hasil uji hipotesis dapat dilihat ditabel dibawah:

Tabel 4.10 Hasil Uji Hipotesis

		Independent sample test								
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	T	Df	Sig. (1-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Hasil belajar	Equal variances assumed	.433	.514	4,133	48	.000	11.800	2.855	6.060	17.540
	Equal variances not assumed			4.133	47.645	.000	11.800	2.855	6.059	17.541

Sumber Data: SPSS 20.0

Berdasarkan dari hasil perhitungan menggunakan program *SPSS versi 20.0* menggunakan hasil uji-t dua sampel independen dengan asumsi kedua varians sama yang memberikan nilai $t = 4.133$ dengan derajat kebebasan $n_1 + n_2 - 2 = 25 + 25 - 2 = 48$ nilai *sig* (2-tailed) = 0,000. uji hipotesis satu pihak (one tailed) karena $sig = 0,000$ lebih kecil dari $\alpha = 0,05$ maka $H_0 : x_{eks} \leq x_{kontrol}$ ditolak.. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol.



Gambar 4.1 Grafik Rata-Rata Hasil Belajar Kelas Eksperimen dan kelas kontrol

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata *posttest* peserta didik kelas eksperimen adalah 77,66, sedangkan nilai rata-rata *posttest* peserta didik kelas kontrol adalah 65,98. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa media PhET berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik pada materi teori kinetik gas kelas XI SMAN 1 Darul Imarah.

3. Data Angket Respon Peserta Didik

Berdasarkan angket respon yang diisi oleh 25 orang peserta didik pada Kelas XI Mipa 1 yang pernyataannya ada pada lampiran 9 yang diajar menggunakan media PhET diperoleh hasil dengan rincian tabel berikut:

Tabel 4.11 Hasil Angket Respon Peserta Didik

Frequency Table

P1

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	Setuju	16	64.0	64.0	64.0	87,2 %

	Sangat Setuju	9	36.0	36.0	100.0	(sangat baik)
	Total	25	100.0	100.0		

P2

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	Setuju	15	60.0	60.0	60.0	88 % (sangat baik)
	Sangat Setuju	10	40.0	40.0	100.0	
	Total	25	100.0	100.0		

P3

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	Netral	1	4.0	4.0	4.0	85,6 % (sangat baik)
	Setuju	16	64.0	64.0	68.0	
	Sangat Setuju	8	32.0	32.0	100.0	
	Total	25	100.0	100.0		

P4

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	Netral	2	8.0	8.0	8.0	83,2 % (sangat baik)
	Setuju	17	68.0	68.0	76.0	
	Sangat Setuju	6	24.0	24.0	100.0	
	Total	25	100.0	100.0		

P5

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	Netral	3	12.0	12.0	12.0	86,4 % (sangat baik)
	Setuju	11	44.0	44.0	56.0	
	Sangat Setuju	11	44.0	44.0	100.0	
	Total	25	100.0	100.0		

P6

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	Tidak setuju	1	4.0	4.0	4.0	80 % (baik)
	Netral	2	8.0	8.0	12.0	
	Setuju	18	72.0	72.0	84.0	
	Sangat Setuju	4	16.0	16.0	100.0	
	Total	25	100.0	100.0		

P7

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	Netral	2	8.0	8.0	8.0	86,4 % (sangat baik)
	Setuju	13	52.0	52.0	60.0	
	Sangat Setuju	10	40.0	40.0	100.0	
	Total	25	100.0	100.0		

P8

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	Tidak setuju	1	4.0	4.0	4.0	76 % (baik)
	Netral	6	24.0	24.0	28.0	
	Setuju	15	60.0	60.0	88.0	
	Sangat Setuju	3	12.0	12.0	100.0	
	Total	25	100.0	100.0		

P9

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	Netral	4	16.0	16.0	16.0	80 % (baik)
	Setuju	16	64.0	64.0	80.0	
	Sangat Setuju	5	20.0	20.0	100.0	
	Total	25	100.0	100.0		

P10

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	Netral	5	20.0	20.0	20.0	81,6 % (sangat baik)
	Setuju	13	52.0	52.0	72.0	
	Sangat Setuju	7	28.0	28.0	100.0	
	Total	25	100.0	100.0		

P11

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	Netral	2	8.0	8.0	8.0	84 % (sangat baik)
	Setuju	16	64.0	64.0	72.0	
	Sangat Setuju	7	28.0	28.0	100.0	
	Total	25	100.0	100.0		

P12

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	Netral	5	20.0	20.0	20.0	84,8 % (sangat baik)
	Setuju	9	36.0	36.0	56.0	
	Sangat Setuju	11	44.0	44.0	100.0	
	Total	25	100.0	100.0		

P13

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	Netral	4	16.0	16.0	16.0	84 % (sangat baik)
	Setuju	12	48.0	48.0	64.0	
	Sangat Setuju	9	36.0	36.0	100.0	
	Total	25	100.0	100.0		

P14

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	Netral	4	16.0	16.0	16.0	83,2 % (sangat baik)
	Setuju	13	52.0	52.0	68.0	
	Sangat Setuju	8	32.0	32.0	100.0	
	Total	25	100.0	100.0		

P15

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	Netral	1	4.0	4.0	4.0	89,6 % (sangat baik)
	Setuju	11	44.0	44.0	48.0	
	Sangat Setuju	13	52.0	52.0	100.0	
	Total	25	100.0	100.0		

Berdasarkan hasil pengolahan data angket menggunakan *SPSS Versi 20.0* dapat dilihat dari 15 pernyataan yang diberikan pada peserta didik sesuai dengan tabel (3.1) 12 pernyataan memiliki persentase diatas 80% yang artinya masuk dalam kategori sangat baik. Dan 3 pernyataan dengan persentase diatas 60 % yang artinya masuk dalam kategori baik.

B. Pembahasan

1. Hasil Belajar Peserta Didik

Hasil analisis data nilai *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data *pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan sebagai data pada analisis tahap awal yang bertujuan untuk mengetahui keadaan sampel sebelum pembelajaran. Uji data populasi yang digunakan pada tahap awal meliputi uji normalitas dan uji homogenitas.

Analisis data untuk pretest berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov test dengan *SPSS versi 20.0* Data *pre-test* untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol (tabel 4.4) untuk kelas eksperimen didapatkan signifikansi $0,300 > 0,05$ dan untuk *pre-test* kelas kontrol didapatkan signifikansi $0,680 > 0,05$ Kedua kelas memiliki taraf signifikan $> 0,05$, maka H_0 diterima menunjukkan baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol memiliki distribusi normal. dan kedua kelas berada pada kondisi awal yang sama.

Uji homogenitas varians dengan *Levene Statistics* dengan taraf nilai signifikansi $0,05$. Hasil perhitungan sig. *test homogeneity of variances* didapat sig $0,814 > 0,05$. maka H_0 diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa varians data posttest kelas eksperimen dan kontrol adalah sama atau homogen.

Pada tahap pengujian hipotesis (uji test) pada data pretest sebelum diberi perlakuan didapatkan hasil perhitungan statistik uji t (t-test) menggunakan hasil uji-t dua sampel independen dengan asumsi kedua varians sama yang memberikan nilai $t = 0,590$ dengan derajat kebebasan $n_1 + n_2 - 2 = 25 + 25 - 2 = 48$ nilai sig (2-tailed) = $0,558$. uji hipotesis dua pihak (two tailed) Karena sig = $0,558$ lebih besar

dari $\alpha = 0,05$ maka $H_0 : x_{eks} = x_{kontrol}$ diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal kedua kelas sama.

Analisis untuk data posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol (tabel 4.9) Pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan *kolmogorov Smirnov test*, dimana pengujian dilakukan pada taraf signifikansi 0,05. Hasil perhitungan *Asymp.sig (2-tailed) > 0,05* maka data tersebut terdistribusi normal. Data posttest untuk kelas eksperimen didapatkan signifikansi $0,551 > 0,05$ dan data posttest kelas kontrol didapatkan signifikansi $0,641 > 0,05$. Kedua kelas memiliki taraf signifikansi $> 0,05$, maka H_0 diterima menunjukkan baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol memiliki distribusi normal.

Uji homogenitas dengan *statistic levene* dengan taraf nilai signifikansi 0,05. Hasil perhitungan *sig. test homogeneity of variances* didapat *sig 0,514 > 0,05*. maka H_0 diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa varians data posttest kelas eksperimen dan kontrol adalah sama atau homogen.

Analisis data akhir menggunakan data posttest berdasarkan dari hasil perhitungan menggunakan statistik uji t (*t-test*) menggunakan program *SPSS versi 20.0* menggunakan hasil uji-t dua sampel independen dengan asumsi kedua varians sama yang memberikan nilai $t = 4.133$ dengan derajat kebebasan $n_1 + n_2 - 2 = 25 + 25 - 2 = 48$ nilai *sig (2-tailed) = 0,000*. uji hipotesis satu pihak (*one tailed*) karena $sig = 0,000$ lebih kecil dari $\alpha = 0,05$ maka $H_0 : x_{eks} \leq x_{kontrol}$ ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol.

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan menunjukkan adanya pengaruh peningkatan hasil belajar peserta didik yang diajarkan menggunakan

media PhET. Hasil ini diperlihatkan dengan adanya peningkatan hasil belajar peserta didik melalui peningkatan nilai antara *pre-test* dan *post-test* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil nilai *post-test* terendah dari kelas eksperimen adalah 55, dan hasil nilai *post-test* terendah dari kelas kontrol adalah 45 sedangkan hasil nilai *post-test* tertinggi dari kelas eksperimen adalah 90 dan nilai *post-test* tertinggi kelas kontrol adalah 80.

KKM yang ditetapkan disekolah ini adalah 75. Peserta didik yang mendapat nilai di atas KKM di kelas eksperimen berjumlah 18 orang dan peserta didik yang mendapat nilai di bawah KKM di kelas eksperimen berjumlah 7 orang. Sedangkan untuk kelas kontrol, jumlah peserta didik yang mendapatkan nilai di atas KKM sebanyak 6 orang dan jumlah peserta didik yang mendapatkan nilai di bawah KKM sebanyak 19 orang. Hal ini menunjukkan bahwa nilai peserta didik yang berada di atas KKM lebih banyak terdapat pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil belajar peserta didik di kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol, hal ini disebabkan karena pengaruh media PhET yang diterapkan pada kelas eksperimen. Hasil ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Asriyadin yang menyatakan bahwa penggunaan *software PhET* sebagai media pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar fisika ditinjau dari kemampuan awal siswa. Metode penelitian yang digunakan juga dengan bantuan program *SPSS versi 16.0*¹.

¹ Asriyadin, Ice puspita dan Endang Susilawati, pengaruh penggunaan software phet sebagai media pembelajaran terhadap hasil belajar fisika ditinjau dari kemampuan awal siswa kelas XI IPA SMAN 1 Palibelo, vol.8, no.1, januari-juni 2018, ISSN:2088.0294 (*Jurnal Pendidikan MIPA LPPN*)

Tengku Diah Zulismi Putri dalam penelitiannya juga menyatakan bahwa ada perbedaan hasil belajar antara yang diajar menggunakan laboratorium virtual PhET dan yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional, hasil belajar fisika yang diajar menggunakan laboratorium virtual PhET lebih tinggi dari hasil belajar fisika yang diajar dengan model pembelajaran konvensional.²

2. Respon Peserta Didik

Berdasarkan hasil analisis respon peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan media PhET sebagian besar peserta didik setuju terhadap pembelajaran yang menggunakan media tersebut. Kita ketahui bahwa setiap peserta didik memiliki kemampuan dan keinginan belajar yang berbeda-beda, untuk itu keberhasilan peserta didik sangat ditentukan oleh respon peserta didik terhadap suatu pembelajaran yang diterapkan oleh seorang pendidik. Berdasarkan angket yang dibagikan kepada peserta didik terhadap media PhET pada materi teori kinetik gas dapat diketahui dari 15 pernyataan yang diberikan pada peserta didik. 12 pernyataan termasuk dalam kategori sangat baik karena menunjukkan persentase diatas 80 % dan 3 pernyataan masuk dalam kategori baik karena menunjukkan persentase diatas 60 %. Ini menunjukkan respon yang sangat baik dan dapat diterima oleh peserta didik karena dominan menunjukkan banyaknya peserta didik yang menjawab setuju terhadap penggunaan media PhET.

² Tengku Diah Zulismi Putri, Ahmad Hamid, Yusrizal, pengaruh penggunaan laboratorium virtual dalam melakukan praktikum fisika terhadap hasil belajar siswa kelas XI SMA Negeri 1 Banda Aceh, vol.1, no.4, oktober 2016 (*Jurnal ilmiah mahasiswa pendidikan fisika*)

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah peneliti, maka dapat disimpulkan bahwa adanya pengaruh media PhET terhadap hasil belajar peserta didik pada materi teori kinetik gas dikelas XI. Pengujian hipotesis menggunakan program *SPSS versi 20.0* diperoleh nilai *sig* (1-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$ sehingga H_a diterima. Diperkuat oleh angket yang dibagikan kepada peserta didik melalui media PhET dari 15 pernyataan yang diberikan pada peserta didik. 12 pernyataan termasuk dalam kategori sangat baik karena menunjukkan persentase diatas 80% dan 3 pernyataan masuk dalam kategori baik karena menunjukkan persentase diatas 60%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penggunaan media PhET, peserta didik lebih termotivasi dan semangat dalam belajar sehingga hasil belajar peserta didik juga meningkat.

B. Saran

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

1. Pendidik bidang studi Fisika diharapkan dapat menerapkan media PhET untuk kegiatan eksperimen secara virtual pada topik-topik yang tidak bisa dilakukan secara real eksperimen.

2. Untuk pihak sekolah diharapkan dapat memfasilitasi keberadaan laboratorium komputer untuk mengatasi materi materi pembelajaran fisika yang tidak bisa dilakukan secara real eksperimen.
3. Mengingat media PhET dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi pelajaran, hemat biaya dan aman, peneliti menyarankan untuk diadakannya penelitian lebih lanjut pada materi fisika seperti fisika modern.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief S. Sadiman dkk, *Media Pendidikan*, (Jakarta: Rajawali press, 2010)
- Arif S. Sadiman, *Media Pendidikan*. (Jakarta: PT Raja Grafindo persada, 2005)
- Arsyad azhar, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: PT Raja grafindo persada, 2002)
- Asriyadin, Ice puspita dan Endang Susilawati, pengaruh penggunaan *software phet* sebagai media pembelajaran terhadap hasil belajar fisika ditinjau dari kemampuan awal siswa kelas XI IPA SMAN 1 Palibelo, vol.8, no.1, januari-juni 2018, ISSN:2088.0294 (*jurnal pendidikan MIPA LPPN*)
- Azhar arsyad, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: Rajawali press, 2014)
- Bambang Haryadi, *Fisika: Untuk SMA/MA*, (Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009)
- Drs. Harjanto, *Perencanaan Pengajaran*, (Jakarta: PT Rineka cipta, 2010)
- Dyah Permata Sari. Uji coba pembelajran IPA dengan LKS sebagai penunjang media virtual PhET untuk melatih keterampilan proses pada materi hukum Archimedes, vol.1, no.2, 22, 2013 (*Jurnal Pendidikan Sains e-Pensa*)
- Eko sumargo dan Leny yuanita, Penerapan media laboratorium virtual (PhET) pada materi laju reksi dengan model pengajaran langsung, vol.3, no.1, pp. 119-133, januari 2014, ISSN: 2252-9454, (*Unesa Journal of Chemical Education*)
- Em Zul Fajri, Ratu Aprilia Senja, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Publisher, 2008)
- Ganesha Operation, *Revolusi Belajar*, (Bandung: Ganesha Operation, 2014)
- Giancoli, Douglas C., *Fisika jiid 1 edisi kelima*, (Jakarta: Erlangga, 2001)
- <https://www.scribd.com/document/207949929/Modul-Spss-Non-Parametrik>. diakses pada 2 desember 2018
- M. Ngalim Purwanto, *Psikologi Pendidikan*, (Bandung: Rosdakarya, 2004)
- Margono S., *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010)
- Oemar Hamalik, *Kurikulum Dan Pembelajaran*, (jakarta: Bumi aksara, 2013)

- Pendi Sinulingga, implementasi pembelajaran fisika berbantuan media simulasi PhET untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi listrik dinamis, vol.2, no.1, ISSN: 2461-0933 , (*Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*)
- Rojihah, Lusy Asa Akhrani, dan Nur Hasanah, “Perbedaan *Political Awareness* Dilihat dari Peran Gender Pemilih Pemula”, Vol. 1, No. 1, Des 2015, (*Jurnal Mediapsi*)
- Rusydi ananda dan Muhammad fadhli, *Statistik Pendidikan*, (Medan: CV. Widya Puspita, 2018)
- Sardirman, *Interaksi & Motivasi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Raja Grafindo, 2012)
- Sarwono, *Fisika 2 Mudah dan Sederhana*, (Jakarta: Pusat perbukuan, Departemen pendidikan nasional, 2009)
- Stanislaus S.Uyanto, *Pedoman Analisis Data dengan SPSS*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2009)
- Sugihartono, *Psikologi Pendidikan*, (Yogyakarta: UNY Press, 2007)
- Sugiyono, *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2013)
- Sugiyono, *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2014)
- Suharsimi Arikunto, *Prosedur penelitian*, (Yogyakarta: Rineka Cipta, 2010)
- Suryosobroto,B. *Beberapa Aspek Dasar-dasar Pendidikan*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2010)
- Syaiful bahri djamarah dan aswan zain, *strategi belajar mengajar*, (Jakarta: PT Rineka Cipta 2010)
- Tengku diah zulismi putri, Ahmad hamid, Yusrizal, pengaruh penggunaan laboratorium virtual dalam melakukan praktikum fisika terhadap hasil belajar siswa kelas XI SMAN 1 Banda Aceh, vol.1, no.4, Oktober 2016, (*Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika*)

Wapikweb.org'article/detail/penggunaan-laboratorium-virtual-phet-physics-education-technologi-dalam-pembelajaran-jurusan-multimedia-AA-01344.php diakses pada 25 November 2017

Wieman,C.E, Perkins K.K, *PhET: Simulations That Enhance Learning*. [Online], vol 32, 31 oktober 2008. Available at: <http://sciencemag.org> diakses pada 25 November 2017

Young dan Freedman, *Fisika Universitas*, (Jakarta: Erlangga, 2001)

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Nomor: B- 8282 /Un.08/FTK/KP.07.6/08/2018

TENTANG :

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

DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk Pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor: 23 Tahun
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 Aceh
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Meteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag. RI;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Intansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi Fisika Tanggal 5 Januari 2018.

MEMUTUSKAN:

- Menetapkan :
PERTAMA : Mencabut Surat Keputusan Dekan FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Nomor : B-1427/Un.08/FTK/KP.07.6/01/2018.
KEDUA : Menunjuk Saudara:
1. Drs. Soewarno, M.Si sebagai Pembimbing Pertama
2. Sri Nengsih, M.Sc sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi :
Nama : **Eka Maulidda**
NIM : 140204187
Prodi : PFS
Judul Skripsi : Pengaruh Media PhET Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Teori Kinetik Gas Kelas XI Di SMAN 1 Darul Imarah.
- KETIGA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sampai Akhir Semester Genap Tahun Akademik 2018/2019.
KELIMA : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan di perbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh

Pada Tanggal : 16 Agustus 2018

An. Rektor

Dekan



Muslim Razali



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

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

Nomor : B- 9564 /Un.08/FTK.I/ TL.00/09/2018

24 September 2018

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 : Eka Maulidda
N I M : 140 204 187
Prodi / Jurusan : Pendidikan Fisika
Semester : IX
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
A l a m a t : Jl. Blang bintang Lama Km. 8,5 Desa Babah Jurong Kec. Kuta Baro.
Kab. Aceh Besar

Untuk mengumpulkan data pada:

SMAN 1 Darul Imarah

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

Pengaruh Media PhET Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Teori Kinetik Gas Kelas XI di SMAN 1 Darul Imarah

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

An. Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik,
dan Kelembagaan,

Mustafa

Kode: 8861



PEMERINTAH ACEH DINAS PENDIDIKAN

Jalan Tgk. H. Mohd Daud Beureueh Nomor 22 Banda Aceh Kode Pos 23121

Telepon (0651) 22620, Faks (0651) 323386

Website : disdik.acehprov.go.id, Email : disdik@acehprov.go.id

Nomor : 070 / B.1 / 9385 / 2018
Sifat : Biasa
Hal : Izin Pengumpulan Data

Banda Aceh, 10 Oktober 2018
Yang Terhormat,
Kepala SMA Negeri 1 Darul Imarah
di -
Tempat

Sehubungan dengan surat Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-9564/Un.08/FTK/TL.00/09/2018 tanggal, 24 September 2018 hal: "Mohon bantuan dan keizinan melakukan Pengumpulan Data Penyelesaian Skripsi", dengan ini kami memberikan izin kepada:

Nama : Eka Maulidda
NIM : 140 204 187
Program Studi : Pendidikan Fisika
Judul : **"PENGARUH MEDIA PHET TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI TEORI KINETIK GAS KELAS XI DI SMAN 1 DARUL IMARAH"**

Namun untuk maksud tersebut kami sampaikan beberapa hal sebagai berikut :

1. Mengingat kegiatan ini akan melibatkan para siswa, diharapkan agar dalam pelaksanaannya tidak mengganggu proses belajar mengajar;
2. Harus mentaati semua ketentuan peraturan Perundang-undangan, norma-norma atau Adat Istiadat yang berlaku;
3. Demi kelancaran kegiatan tersebut, hendaknya dilakukan koordinasi terlebih dahulu antara Mahasiswi yang bersangkutan dan Kepala Sekolah;
4. Melaporkan dan menyerahkan hasil Pengumpulan Data kepada pejabat yang menerbitkan surat izin Pengumpulan Data.

Demikian kami sampaikan, atas kerjasamanya kami haturkan terimakasih.

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


DINAS PENDIDIKAN
ZULKIFLI, S.Pd, M.Pd
PEMBINA Tk.I
NIP. 19700210 199801 1 001

Tembusan :

1. Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
2. Mahasiswa yang bersangkutan;



**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 smaungguldirarah@yahoo.co.id Http. www.sman1darulimarah.sch.id

**SURAT KETERANGAN
TELAH MELAKUKAN PENELITIAN**

Nomor : 071 / 589 / 2018

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

Nama : Eka Maulidda
NIM : 140204187
Jurusan : Pendidikan Fisika
Universitas : Uin Ar-Raniry Banda Aceh

Benar yang tersebut nama di atas telah melakukan penelitian untuk pengumpulan data di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Darul Imarah pada tanggal 18 s/d 26 Oktober 2018 dengan Judul :

**“PENGARUH MEDIA PnET TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK
PADA MATERI TEORI KINAK GAS KELAS XI SMA NEGERI 1 DARUL
IMARAH”**

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

Lampeuneurut, 12 November 2018
Kepala SMAN 1 Darul Imarah,



Drs. Jamaluddin
NIP 19621203 199412 1 003

Lampiran 5

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah	: SMAN 1 Darul Imarah
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/ Semester	: XI (Sebelas) / I (Ganjil)
Materi Pokok/ Topik	: Teori Kinetik Gas
Alokasi Waktu	: 2 JP
Pertemuan	: I

A. KOMPETENSI INTI (KI)

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

sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi
- 3.6 Menjelaskan Teori Kinetik Gas dan karakteristik gas pada ruang tertutup
- 4.6 Menyajikan karya yang berkaitan dengan teori kinetik gas dan makna fisiknya.

C. INDIKATOR

- 3.6.1 Menjelaskan pengertian Teori Kinetik Gas
- 3.6.2 Menjelaskan Sifat-sifat Gas ideal
- 4.6.1 Melakukan percobaan tentang sifat gas ideal pada ruang tertutup dengan media PhET sesuai dengan LKPD 1

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah proses pembelajaran peserta didik dapat menjelaskan pengertian Teori kinetik gas dan menjelaskan sifat-sifat gas ideal dalam kehidupan sehari-hari.

E. MATERI PEMBELAJARAN

Teori kinetik gas (Terlampir)

F. PENDEKATAN, MODEL, DAN METODE PEMBELAJARAN

1. Pendekatan pembelajaran : *Scientific*
2. Model Pembelajaran : *Direct intruction*
3. Metode Pembelajaran : *Virtual Laboratory*

G. MEDIA, ALAT, DAN SUMBER PEMBELAJARAN

1. Media

Aplikasi PhET, Laptop, Spidol, LKPD, Proyektor, Alat tulis

2. Sumber Belajar

- Pujiyanto dkk ., *Fisika untuk SMA/MA kelas XI edisi revisi*, Klaten: PT Intan Pariwara, 2016
- Kanginan, Marthen, *Fisika 2 untuk SMA/MA kelas XI edisi revisi*, Jakarta: Erlangga, 2016

H. LANGKAH – LANGKAH PEMBELAJARAN

Tahap pembelajaran	Sintaks pembelajaran	Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
		Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta didik	
Kegiatan awal	Fase 1 Menjelaskan dan menetapkan tujuan	<p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membuka pembelajaran dengan salam dan pendidik mengajak peserta didik berdoa sebelum belajar. • Pendidik mengecek kondisi kelas dan menyapa peserta didik. • Pendidik melakukan apersepsi dengan menanyakan sebuah 	<p>Peserta didik mendengar apa yang disampaikan oleh pendidik.</p> <p>Peserta didik menjawab pertanyaan pendidik.</p> <p>Peserta didik menjawab</p>	10 menit

		<p>fenomena yang timbul karena proses dari teori kinetik gas “ apakah kalian pernah memompa ban sepeda?”</p> <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengarahkan jawaban peserta didik terhadap proses teori kinetik gas. • Menyampaikan tujuan pembelajaran dan cakupan materi yang telah diberikan. • Menjelaskan pengertian teori kinetik gas dan sifat – sifat gas ideal 	<p>pertanyaan pendidik.</p>	
Kegiatan inti	<p>Fase 2</p> <p>Mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membuat kelompok belajar peserta didik secara heterogen yang terdiri dari lima orang masing masing kelompok • Pendidik menampilkan simulasi percobaan dari sebuah software phet simulation yaitu sifat sifat gas ideal pada ruang tertutup. <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • pendidik bertanya kepada peserta didik sesuai dengan simulasi percobaan yang sudah di tampilkan 	<p>Peserta didik membantu kelompok yang sudah ditentukan pendidik.</p> <p>Peserta didik mengamati simulasi percobaan yang ditampilkan oleh pendidik.</p> <p>Peserta didik menjawab dengan jawaban yang produktif</p>	25 menit

		<ul style="list-style-type: none"> • pendidik membagikan LKPD I 		
	Fase 3 Memberikan latihan dan memberikan bimbingan	Mengumpulkan informasi <ul style="list-style-type: none"> • pendidik membimbing peserta didik dalam mengamati dan membaca petunjuk dari LKPD I Mencoba <ul style="list-style-type: none"> • pendidik membimbing peserta didik untuk melakukan percobaan tentang sifat sifat gas ideal pada ruang tertutup dengan menggunakan software phet simulation 	Peserta didik mengkaji LKPD I sesuai dengan petunjuk yang diberikan oleh pendidik. Peserta didik melakukan percobaan dengan kelompoknya masing-masing.	25 menit
	Fase4 Memeriksa pemahaman dan memberikan umpan balik	Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> • pendidik meminta perwakilan dari kelompok mempresentasikan kedepan kelas • pendidik menilai kinerja siswa • pendidik memberikan penguatan umpan balik kepada peserta didik 	Perwakilan dari kelompok mempresentasikan ke depan kelas.	15 menit
Penutup	Fase 5 Memberikan latihan lanjutan	<ul style="list-style-type: none"> • pendidik memberikan tugas rumah secara mandiri. • Pendidik menginformasikan materi selanjutnya 	Peserta didik bersama dengan pendidik menarik kesimpulan pembelajaran hari ini	15 menit

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah	: SMAN 1 Darul Imarah
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/ Semester	: XI (Sebelas) / I (Ganjil)
Materi Pokok/ Topik	: Teori Kinetik Gas
Alokasi Waktu	: 2 JP
Pertemuan	: II

A. KOMPETENSI INTI (KI)

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

sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. KOMPETENSI DASAR

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi
- 3.6 Menjelaskan Teori Kinetik Gas dan karakteristik gas pada ruang tertutup
- 4.6 Menyajikan karya yang berkaitan dengan teori kinetik gas dan maknanya.

C. INDIKATOR

- 3.6.3 Menjelaskan hukum – hukum yang mendasari gas ideal (Boyle, Gay Lussac dan Charles)
- 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 PhET sesuai dengan LKPD II

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah proses pembelajaran peserta didik dapat menjelaskan pengertian Teori kinetik gas dan menjelaskan sifat-sifat gas ideal dalam kehidupan sehari-hari.

E. MATERI PEMBELAJARAN

Teori kinetik gas (Terlampir)

F. PENDEKATAN, MODEL, DAN METODE PEMBELAJARAN

1. Pendekatan pembelajaran : *Scientific*
2. Model Pembelajaran : *direct instruction* (pembelajaran langsung)
3. Metode Pembelajaran : *Virtual laboratory*

G. MEDIA, ALAT, DAN SUMBER PEMBELAJARAN

1. Media
Aplikasi PhET, Laptop, Spidol, LKPD, Proyektor, Alat tulis
2. Sumber Belajar
 - Pujiyanto dkk ., *Fisika untuk SMA/MA kelas XI edisi revisi*, Klaten: PT Intan Pariwara. 2016
 - Kanginan, Marthen, *Fisika 2 untuk SMA/MA kelas XI edisi revisi*, Jakarta: Erlangga. 2016

H. LANGKAH – LANGKAH PEMBELAJARAN

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

		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik melakukan apersepsi dengan menanyakan sebuah fenomena yang timbul karena proses sifat gas “pernahkah kalian meniup balon, bagaimana keadaan udara jika tidak bocor?” <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengarahkan jawaban peserta didik terhadap persamaan keadaan gas ideal • Menyampaikan tujuan pembelajaran dan cakupan materi yang akan dipelajari 	<p>Peserta didik menjawab pertanyaan pendidik.</p> <p>Peserta didik menjawab pertanyaan pendidik.</p>	
Kegiatan inti	Fase 2 Mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta peserta didik untuk menjelaskan pengertian hukum Boyle, Gay Lussac dan Charles • Pendidik membuat kelompok belajar peserta didik secara heterogen yang terdiri dari lima orang masing-masing kelompok • Pendidik menampilkan simulasi percobaan dari sebuah <i>software</i> PhET yaitu hukum-hukum yang mendasari gas ideal pada ruang tertutup, <p>Menanya</p>	<p>Peserta didik menjelaskan dengan jawaban yang bervariasi serta produktif.</p> <p>Peserta didik membentuk kelompok yang sudah ditentukan pendidik.</p> <p>Peserta didik mengamati simulasi percobaan yang ditampilkan oleh pendidik.</p>	25 menit

		<ul style="list-style-type: none"> • pendidik bertanya sesuai dengan simulasi percobaan yang sudah ditampilkan • pendidik membagikan LKPD II 	Peserta didik menjawab dengan jawaban yang produktif	
	<p>Fase 3</p> <p>Memberikan latihan dan memberikan bimbingan</p>	<p>Mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • pendidik membimbing peserta didik dalam mengamati dan membaca petunjuk dari LKPD II <p>Mencoba</p> <ul style="list-style-type: none"> • pendidik membimbing peserta didik untuk melakukan percobaan tentang hukum-hukum yang mendasari gas ideal pada ruang tertutup dengan menggunakan <i>software</i> PhET 	<p>Peserta didik mengkaji LKPD II sesuai dengan petunjuk yang diberikan oleh pendidik.</p> <p>Peserta didik melakukan percobaan dengan kelompoknya masing-masing.</p>	25 menit
	<p>Fase4</p> <p>Memeriksa pemahaman dan memberikan umpan balik</p>	<p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • pendidik meminta perwakilan dari kelompok mempresentasikan kedepan kelas • pendidik menilai kinerja siswa • pendidik memberikan apresiasi kepada kelompok yang aktif • pendidik memberikan penguatan umpan balik kepada 	Perwakilan dari kelompok mempresentasikan ke depan kelas.	15 menit

		peserta didik		
Penutup	Fase 5 Memberikan latihan lanjutan	<ul style="list-style-type: none">• pendidik memberikan tugas rumah secara mandiri.	Peserta didik bersama dengan pendidik menarik kesimpulan pembelajaran hari ini.	15 menit

Materi

a. Teori Kinetik Gas

Teori kinetik gas memberikan jembatan antara tinjauan gas secara mikroskopik dan makroskopik. Hukum-hukum gas seperti hukum Boyle, Charles, dan Gay Lussac, menunjukkan hubungan antara besaran - besaran mikroskopik dari berbagai macam proses serta perumusannya. Kata kinetik berasal dari adanya anggapan bahwa molekul-molekul gas selalu bergerak. Dalam teori kinetik gas, kita akan membahas tentang perilaku partikel-partikel gas dalam ruang yang terbatas. Partikel-partikel gas ini kita anggap sebagai sebuah bola yang selalu bergerak. Tiap-tiap partikel bergerak dengan arah sembarang dan dimungkinkan terjadi tumbukan antarmasing-masing partikel atau antara partikel dengan dinding ruang. Tumbukan yang terjadi tersebut berupa tumbukan lenting sempurna. Dengan sifat tumbukan yang demikian, maka tidak ada proses kehilangan energi yang dimiliki partikel gas pada saat terjadi tumbukan. Gas yang tersusun atas partikel-partikel dengan perilaku seperti anggapan di atas pada kenyataannya tidak ada. Dalam bahasan teoritik, diperlukan objek gas yang sesuai dengan anggapan tersebut. Objek gas ini disebut sebagai gas ideal. Sifat-sifat gas ideal, antara lain, sebagai berikut.

- 1) Gas terdiri atas partikel-partikel padat kecil yang bergerak dengan kecepatan tetap dan dengan arah sembarang.
- 2) Masing-masing partikel bergerak dalam garis lurus, gerakan partikel hanya dipengaruhi oleh tumbukan antara masing-masing partikel atau antara partikel

dan dinding. Gaya tarik-menarik antarpartikel sangat kecil sekali dan dianggap tidak ada (diabaikan).

- 3) Tumbukan antara masing-masing partikel atau antara partikel dengan dinding adalah tumbukan lenting sempurna.
- 4) Waktu terjadinya tumbukan antarpartikel atau antara partikel dengan dinding sangat singkat dan bisa diabaikan.
- 5) Ukuran volume partikel sangat kecil dibandingkan ukuran volume ruang tempat partikel tersebut bergerak.
- 6) Berlaku hukum Newton tentang gerak.

b. Hukum - hukum tentang Gas

1. Hukum Boyle

Volume gas dalam suatu ruang tertutup sangat bergantung pada tekanan dan suhunya. Apabila suhu dijaga konstan, maka tekanan yang diberikan akan memperkecil volumenya. Hubungan, tersebut dikenal dengan Hukum Boyle yang dapat dinyatakan berikut ini. “Apabila suhu gas yang berada dalam ruang tertutup dijaga konstan, maka tekanan gas berbanding terbalik dengan volumenya”. Secara sistematis, pernyataan tersebut dapat dituliskan:

$$P_1V_1 = P_2V_2 \quad \dots\dots\dots (1)$$

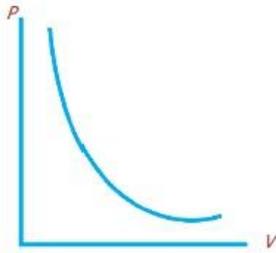
dengan:

P_1 = tekanan gas pada keadaan 1 (N/m^2)

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

P_2 = tekanan gas pada keadaan 2 (N/m^2)

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



Gambar (1.1) Grafik hubungan P-V pada suhu konstan (isotermal)

Persamaan (1) menyatakan bahwa pada suhu konstan, jika tekanan atau volume gas berubah, maka variabel yang lain juga berubah sehingga hasil kali P.V selalu tetap. Hubungan antara tekanan dan volume gas pada suhu konstan dapat dilukiskan dengan grafik seperti yang tampak pada Gambar 1.1. Grafik tersebut menunjukkan bahwa pada saat volumenya bertambah, tekanan gas akan berkurang. Proses pada suhu konstan disebut proses isoterms.

a. Hukum Charles

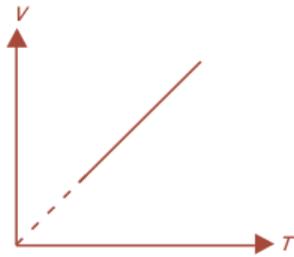
Telah diketahui bahwa selain ditentukan oleh tekanan, volume gas dalam ruang tertutup juga dipengaruhi oleh suhu. Jika suhu gas dinaikkan, maka gerak partikel-partikel gas akan semakin cepat sehingga volumenya bertambah. Apabila tekanan tidak terlalu tinggi dan dijaga konstan, volume gas akan bertambah terhadap kenaikan suhu. Hubungan tersebut dikenal dengan Hukum Charles yang dapat dinyatakan berikut ini. “Apabila tekanan gas yang berada dalam ruang tertutup dijaga konstan, maka volume gas berbanding lurus dengan suhu mutlaknya.” Secara matematis, pernyataan tersebut dapat dituliskan:

$$\frac{v}{T} = \text{Konstan atau } \frac{v_1}{T_1} = \frac{v_2}{T_2} \dots\dots\dots(2)$$

dengan:

- V_1 = volume gas pada keadaan 1 (m^3)
- T_1 = suhu mutlak gas pada keadaan 1 (K)
- V_2 = volume gas pada keadaan 2 (m^3)

T_2 = suhu mutlak gas pada keadaan 2 (K)



Gambar (1.2) Hubungan V-T pada tekanan konstan (isobarik)

Hubungan antara volume gas dan suhu pada tekanan konstan dapat dilukiskan dengan grafik seperti yang tampak pada Gambar 1.2. Proses yang terjadi pada tekanan tetap disebut proses isobarik.

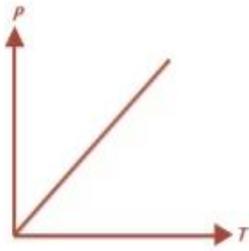
2. Hukum Gay Lussac

Apabila botol dalam keadaan tertutup kita masukkan ke api, maka botol tersebut akan meledak. Hal ini terjadi karena naiknya tekanan gas di dalamnya akibat kenaikan suhu. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa: “Apabila volume gas yang berada pada ruang tertutup dijaga konstan, maka tekanan gas berbanding lurus dengan suhu mutlaknya”. Pernyataan tersebut dikenal dengan Hukum Gay Lussac. Secara matematis dapat dituliskan:

$$\frac{p}{T} = \text{Konstan atau } \frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \dots\dots\dots(3)$$

dengan:

- P_1 = tekanan gas pada keadaan 1 (N/m²)
- T_1 = suhu mutlak gas pada keadaan 1 (K)
- P_2 = tekanan gas pada keadaan 2 (N/m²)
- T_2 = suhu mutlak gas pada keadaan 2 (K)



Gambar (1.3) Grafik hubungan P-T pada volume konstan (isokhorik)

Hubungan antara tekanan dan suhu gas pada volume konstan dapat dilukiskan dengan grafik seperti yang tampak pada Gambar 1.3. Proses yang terjadi pada volume konstan disebut proses isokhoris.

3. Hukum Boyle – Gay lussac

Hukum Boyle-Gay Lussac merupakan gabungan. 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 absolut (yaitu dalam kelvin).

$$\frac{p_1 v_1}{T_1} = \frac{p_2 v_2}{T_2} \dots\dots\dots(4)$$

4. Persamaan umum gas ideal

Hukum-hukum tentang gas dari Boyle, Charles, Gay Lussac, dan Boyle-Gay Lussac diperoleh dengan menjaga satu atau lebih variabel dalam keadaan konstan untuk mengetahui akibat dari perubahan satu variabel. Berdasarkan Hukum Boyle–Gay Lussac diperoleh:

$$\frac{pv}{T} = \text{konstan} \text{ atau } \frac{pv}{T} = k$$

Apabila jumlah partikel berubah, maka volume gas juga akan berubah. Hal ini berarti bahwa harga $\frac{pv}{T}$ adalah tetap, bergantung pada banyaknya partikel (N) yang terkandung dalam gas. Jumlah molekul dalam satu mol dikenal sebagai bilangan Avogadro, N_A . Walaupun Avogadro menyusun gagasan tersebut, ia tidak dapat benar-benar menentukan nilai N_A . Dan memang, pengukuran yang tepat tidak dilakukan sampai abad kedua puluh. Sejumlah metode telah dirancang untuk mengukur N_A dan nilai yang diterima adalah $N_A = 6,02 \times 10^{23}$. karena jumlah total molekul N dalam gas sama dengan jumlah per mol dikalikan jumlah mol ($N = N n_A$), maka hukum gas ideal dapat ditulis dengan jumlah molekul yang ada:

$$PV = nRT = \frac{N}{N_A}RT,$$

atau

$$P V = N k T$$

konstanta k , R/N_A disebut konstanta Boltzman. dan mempunyai nilai.

$$k = \frac{R}{N_A} = \frac{8,315 \text{ j/mol.k}}{6,02 \times 10^{23} / \text{mol}} = 1,38 \times 10^{-23} \text{ J/K)}$$

$N_A k = R$, yang merupakan konstanta gas umum yang besarnya sama untuk semua gas, maka persamaan (ii) menjadi:

$$P V = n R T \dots\dots\dots (5)$$

Dimana n menyatakan jumlah mol dan R adalah konstanta pembanding. R disebut konstanta gas universal karena nilainya secara eksperimen ternyata sama untuk semua gas. Nilai R , pada beberapa set satuan (hanya yang pertama yang merupakan satuan SI yang benar, adalah:

$$\begin{aligned} R &= 8,315 \text{ j (mol.k)} \\ &= 0,0821 \text{ (L.atm)/(mol.K)} \end{aligned}$$

$$= 1,99 \text{ kalori / (mol.L)}$$

dengan:

P = tekanan gas (N/m^2)

V = volume gas (m^3)

n = jumlah mol gas

T = suhu mutlak (K)

N_A = bilangan Avogadro ($6,02 \times 10^{23}$ molekul /mol)

R = konstanta gas umum (J/mol.K)

Maka persamaan diatas disebut persamaan gas ideal.

Lampiran 6

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) I

Kelompok :

Anggota :

1.
2.
3.
4.
5.

TEORI KINETIK GAS



Kompetensi Dasar : 4.6 Menyajikan karya yang berkaitan dengan teori kinetik gas dan makna fisiknya

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

Fase1 :Menjelaskan dan menetapkan tujuan

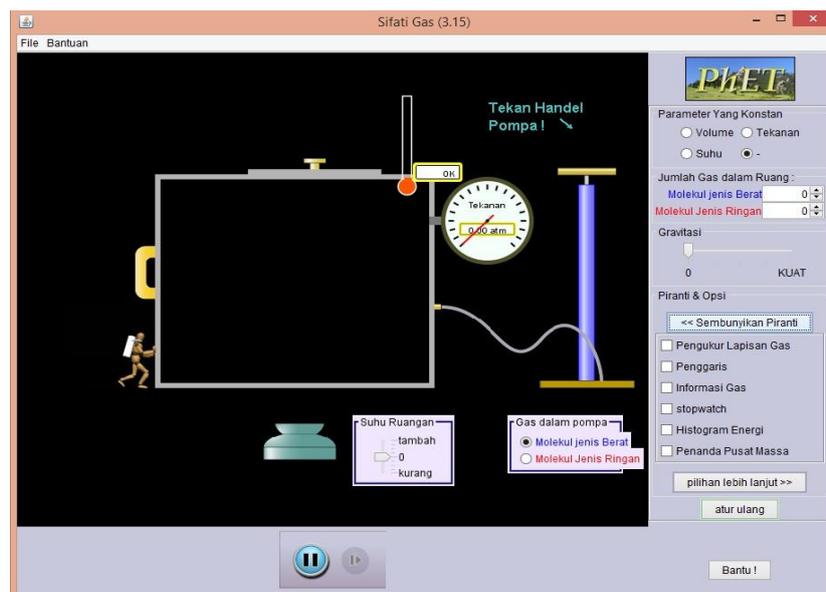
Tujuan

Menyelidiki sifat- sifat gas ideal dalam ruang tertutup dan membuktikan persamaan gas ideal.

Fase2 :Mendemonstrasikan simulasi percobaan

Toolbox Simulasi

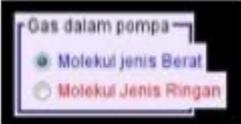
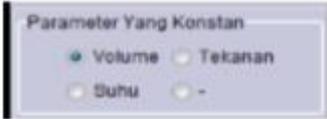
Menyelidiki sifat – sifat gas ideal



Fase3 :Memberikan arahan dan bimbingan untuk melakukan percobaan

1. Alat dan Bahan

Keterangan alat dan bahan pada toolbox simulasi :

 <p>Termometer: Mengukur suhu di dalam kotak</p>	 <p>Pengatur suhu : Menaikkan atau Menurunkan suhu</p>	 <p>Gas dalam pompa : memilih jenis gas yang digunakan</p>
 <p>Kotak : Wadah tempat memasukkan partikel – partikel gas</p>	 <p>Barometer : Mengukur tekanan gas dalam kotak</p>	 <p>Parameter yang konstant: memilih variabel dalam percobaan yang akan dibuat tetap</p>
 <p>Orang : mengubah ukuran kotak</p>	 <p>Pompa : Memompa gas ke dalam kotak</p>	 <p>Alat ukur : Memilih alat ukur yang ingin digunakan dalam percobaan</p>

2. Prosedur Percobaan

1. Nyalakan laptop Anda dengan menekan tombol ON, kemudian pilih Software gas properties.
2. Klik percobaan pada Icon Software gas properties.
3. Tekan handel pompa untuk memasukkan gas ke dalam bejana.
4. Amati jumlah partikel gas dalam kotak (N)

5. Tunggu beberapa saat, kemudian catatlah suhu yang ditunjukkan pada thermometer.
6. Amati tekanan yang tertera pada Barometer dan catat nilai tekanan pada barometer.
7. Ubahlah suhu dengan menggunakan pengatur suhu dalam simulasi atau ubah panjang bejana kemudian catat kembali nilai tekanan, suhu, dan panjang bejana
8. Ulangi langkah 6 untuk mendapatkan beberapa nilai tekanan, suhu, dan panjang bejana. Tuliskan hasil pengukuran di tabel 1.

Fase4 :MemeriksaPemahaman dan mempersentasikan hasil pengamatan dan analisis data

1. Tabel Pengamatan

Tabel 1 : Mencari nilai $\frac{P.V}{T}$, dengan jumlah partikel konstant

No	Tekanan (atm) P	Panjang kotak (nm) V	Suhu (K) T	$\frac{P.V}{T}$
1				
2				
3				

2. Pertanyaan Analisis Data

1. Bagaimana nilai $\frac{P.V}{T}$ pada Percobaan ?

.....

.....

.....

2. Menurut persamaan gas ideal, nilai $\frac{P.V}{T} = N k$, berdasarkan data yang kamu dapatkan, apakah nilai yang didapat sesuai dengan persamaan gas ideal? Jelaskan.

.....

Fase5 :Memberikan latihan lanjutan kesimpulan akhir

Kesimpulan

- Gas ideal tersusun dari partikel – partikel gas yang bergerak secara
- Gerak partikel gas dipengaruhi oleh.....
- Secara matematis, hubungan tekanan (P), volume (V), dan temperature (T) dituliskan sebagai:

.....=.....

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

Kelompok :

Anggota :

1.
2.
3.
4.
5.

TEORI KINETIK GAS



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

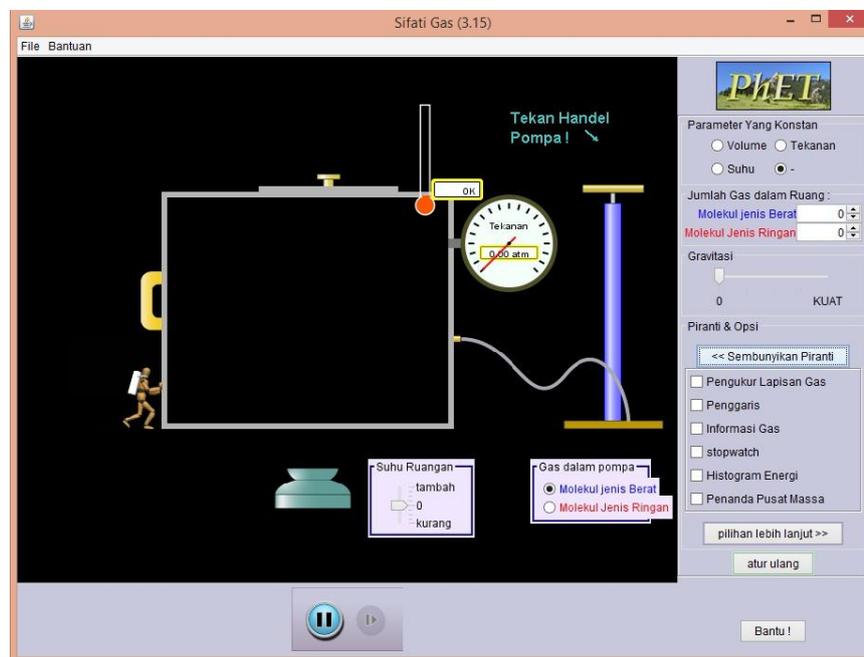
Fase 1 : Menjelaskan dan menetapkan tujuan

Tujuan

Menyelidiki hubungan antara volume, tekanan dan suhu pada ruang tertutup yang berisi gas ideal

Fase 2 : Mendemonstrasikan simulasi percobaan

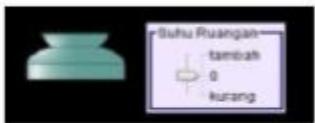
Toolbox Simulasi

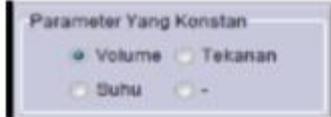
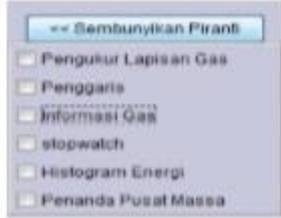


Fase 3 : Memberikan arahan dan bimbingan untuk melakukan percobaan

1. Alat dan Bahan

Keterangan: alat dan bahan pada toolbox simulasi :

	 <p>Pengatur suhu :</p>	 <p>Gas dalam pompa : memilih</p>
---	---	--

Termometer: Mengukur suhu di dalam kotak	Menaikkan atau Menurunkan suhu	jenis gas yang digunakan
 Kotak : Wadah tempat memasukkan partikel – partikel gas	 Barometer : Mengukur tekanan gas dalam kotak	 Parameter yang constant: memilih variable dalam percobaan yang akan dibuat tetap
 Orang : mengubah ukuran kotak	 Pompa : Memompa gas ke dalam kotak	 Alat ukur : Memilih alat ukur yang ingin digunakan dalam percobaan

2. Prosedur Percobaan

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, catatilah dalam data pengamatan

Hukum Charles

7. Klik resert 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 resert 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

Fase 4 : Memeriksa Pemahaman dan mempersentasikan hasil pengamatan dan analisis data

Data Pengamatan

Hukum boyle

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

1. Pada parameter yang konstan dilayar sebelah kanan atas, pilih temperature 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 hubungan dalam persamaan matematis

Hukum Charles

Karena hukum Charles menjelaskan hubungan antara temperatur dan volume, maka harus konstan.

1. Atur parameter yang konstan dilayar 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 yan terjadi pada volume?

 - b. Semakin suhu, maka semakin..... Volumenanya

Hukum Gay Lussac

Karena hukum gay – lussac menjelaskan hubungan antara temperature dan tekanan, maka harus konstan

1. Atur parameter yang konstan dilayar 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

Fase 5 : Memberikan latihan lanjutan kesimpulan akhir**Kesimpulan**

Apa yang dapat disimpulkan dari masing – masing hukum yang mendasari gas ideal yaitu hukum charles, hukum boyle dan gay lussac ?

.....

.....

.....

Lampiran 7

Kisi-kisi soal Tes dan Kunci Jawaban

Mata pelajaran : Fisika

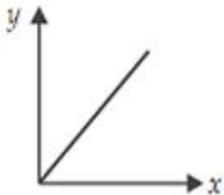
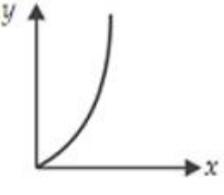
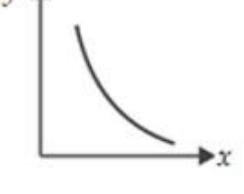
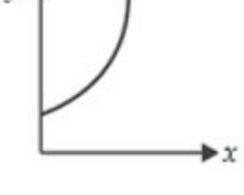
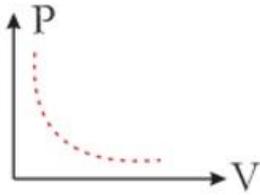
Kelas/Semester : XI/I

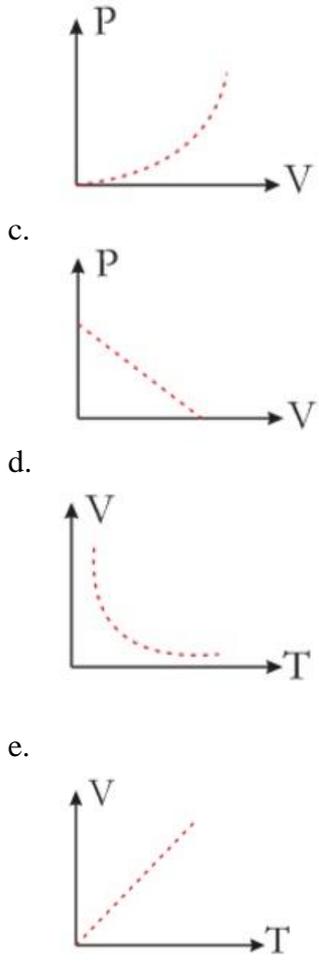
Jumlah butir soal : 20 Soal

Kompetensi dasar : Menjelaskan teori kinetik gas dan karakteristik gas pada ruang tertutup

Indikator Pencapaian	Kisi-Kisi Soal	Kunci	Taksonomi Bloom
3.6.1 Menjelaskan pengertian gas ideal	1. Teori kinetik gas adalah teori yang memandang gas dari sudut pandang.. a. Mikroskopis b. Makroskopis c. Sempit d. luas e. sedang	A	C1
	2. Jika sejumlah gas yang massanya tetap ditekan pada suhu tetap, molekul-molekul gas tersebut akan a. memiliki energi kinetik lebih besar b. memiliki momentum lebih besar c. lebih sering menumbuk dinding tempat gas berada d. bergerak lebih cepat e. bergerak lebih lambat	C	C2
3.6.2 Menjelaskan sifat – sifat gas ideal	3. Pahamiilah pernyataan-pernyataan berikut ini! (1) Jumlah gas sedikit dan antar pertikelnya tidak terjadi gaya tarik menarik (2) Partikel-partikel gas bergerak	E	C2

	<p>dalam lintasan lurus dengan kelajuan tetap dan arah gerak sembarang</p> <p>(3) Jumlah gas banyak yang terdiri atas partikel seperti atom-atom dan molekul-molekul dan tidak terjadi 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> <p>4. Dalam suatu wadah tertutup, gas memuai sehingga volumenya berubah menjadi 3 kali volume awal ($V =$ volume awal, $T =$ suhu awal), suhu gas berubah menjadi..</p> <p>a. $3T^2$</p> <p>b. $3T$</p> <p>c. $2T$</p> <p>d. $2T^2$</p> <p>e. T</p> <p>5. Suatu gas ideal mula – mula menempati ruang yang volumenya V dan tekanan P. Jika suhu gas menjadi $\frac{5}{4} T$ dan volumenya menjadi $\frac{3}{4} V$, maka tekanannya menjadi</p> <p>a. $\frac{3}{4} P$</p> <p>b. $\frac{4}{3} P$</p> <p>c. $\frac{3}{2} P$</p> <p>d. $\frac{5}{3} P$</p> <p>e. $2 P$</p>	B	C3
		D	C3
3.6.3 Menjelaskan hukum hukum yang	6. Grafik antara tekanan gas y yang massanya tertentu pada volume tetap sebagai fungsi dari suhu mutlak x adalah	A	C2

<p>mendasari gas ideal</p>	<p>a.</p>  <p>b.</p>  <p>c.</p>  <p>d.</p>  <p>e.</p>  <p>7. grafik berikut yang sesuai dengan percobaan Boyle adalah</p> <p>a.</p>  <p>b.</p>	<p>A</p>	<p>C2</p>
----------------------------	--	----------	-----------

	 <p>c.</p> <p>d.</p> <p>e.</p> <p>8. 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> <ol style="list-style-type: none"> hukum boyle hukum charles hukum gay lussac hukum boyle-gay lussac hukum Charles - gay lussac 	A	C1
3.6.4 Menjabarkan persamaan hukum hukum yang mendasari gas	<p>9. Sejumlah gas ideal menjalani proses isobarik sehingga suhu kelvinnya menjadi 2 kali semula, maka volumenya menjadi n kali semula. Nilai n adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 4 3 2 	C	C3

ideal	<p>d. $\frac{1}{2}$ e. $\frac{1}{4}$</p> <p>10. Tekanan gas pada proses isokhorik dapat dinyatakan dengan persamaan..</p> <p>a. $\frac{p}{T} = \text{Konstan}$ b. $\frac{pv}{T} = \text{Konstan}$ c. $pV = nRT$ d. $\frac{V}{T} = \text{Konstan}$ e. $pV = NKT$</p> <p>11. Perhatikan faktor-faktor yang dialami gas ideal berikut ini! (1) terjadi perubahan energi dalam volume tetap (2) volume tetap (3) suhu tetap (4) tidak melakukan usaha Yang terjadi pada proses isotermik adalah A. (1) saja B. (2) saja C. (3) saja D. (1) dan (3) E. (2) dan (4)</p>	A	C1
3.6.5 Menjelaskan pengertian persamaan keadaan gas ideal	<p>12. Persamaan keadaan gas ideal ditulis dalam bentuk $pV / T = \text{konstan}$, yang tergantung kepada...</p> <p>a. Jenis gas b. Suhu gas c. Tekanan gas d. Volume gas e. Banyak partikel</p> <p>13. 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...</p>	E	C1
		D	C1

	<ul style="list-style-type: none"> 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 		
3.6.6 Menjabarkan persamaan gas ideal	<p>14. Gas dengan volume V berada dalam ruang tertutup bertekanan p dan bersuhu T gas mengembang secara isotermik sehingga volumenya naik menjadi $\frac{3}{2}$ kali dari volume mula-mula. Perbandingan antara tekanan gas awal dan tekanan gas akhir adalah....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 3 : 2 b. 2 : 3 c. 1 : 3 d. 1 : 2 e. 1 : 1 <p>15. Sejumlah gas ideal menjalani proses isotermik, sehingga tekanan menjadi 2 kali tekanan semula. maka volumenya menjadi...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 4 kali semula b. 2 kali semula c. $\frac{1}{2}$ kali semula d. $\frac{1}{4}$ kali semula e. tetap <p>16. Didalam ruang tertutup suhu suatu gas 27°C tekanan 1 atm dan volume 0,5 liter. jika suhu gas dinaikkan menjadi 327°C dan tekanan menjadi 2 atm, volume gas menjadi....liter.</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 1 b. 0,5 c. 0,25 d. 0,125 e. 0,0625 	A	C3
		C	C3
		B	C4

	<p>17. Gas dalam ruang tertutup yang bervolume 20.000 liter dan suhu 27°C memiliki tekanan 10 atm. Tentukan jumlah mol gas yang berada dalam ruang tersebut...</p> <p>a. 8.130,081 mol b. 8.136 mol c. 7.187 mol d. 8.240 mol e. 8.120 mol</p> <p>18. Dalam ruang tertutup terdapat 2,76 L gas ideal bertekanan 2 atm. Jika partikel gas yang terdapat dalam ruangan tersebut adalah 1023 molekul maka suhu gas tersebut adalah.. ($k = 1,38 \times 10^{-23}$ J/K)</p> <p>a. 27°C b. 127°C c. 227°C d. 327°C e. 400°C</p> <p>19. Berapa volume suatu gas sebanyak 2 mol pada keadaan STP.. ($P = 1 \text{ atm} = 10^5 \text{ N/m}^2$, $T = 0^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$)</p> <p>a. $4,54 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ b. $4,50 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ c. $4,54 \times 10^{-1} \text{ m}^3$ d. $5,45 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ e. $5,40 \times 10^{-2} \text{ m}^3$</p> <p>20. Gas nitrogen berada didalam ruangan tertutup dengan volume 83,14 cm^2. Tekanan didalam ruangan tersebut 0,75 atm pada temperatur 27°C. berapa banyak molekul gas didalam ruangan tersebut ...</p> <p>a. $1,450 \times 10^{25}$ molekul b. $1,500 \times 10^{24}$ molekul c. $1,505 \times 10^{24}$ molekul d. $1,405 \times 10^{24}$ molekul e. $1,505 \times 10^{25}$ molekul</p>	<p>A</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>C</p>	<p>C4</p> <p>C4</p> <p>C4</p> <p>C4</p>
--	---	-------------------------------------	---

Lampiran 8

Soal Pretest/Postest

Nama :

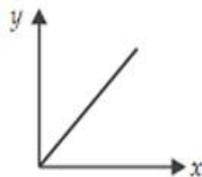
Kelas :

Pelajaran :

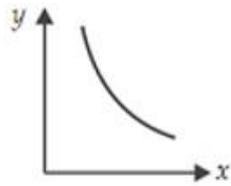
1. Teori kinetik gas adalah teori yang memandang gas dari sudut pandang
 - a. Mikroskopis
 - b. Makroskopis
 - c. Sempit
 - d. luas
 - e. sedang

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 ruangan
 Dari 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)

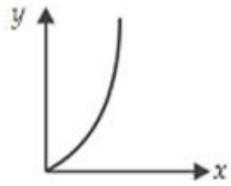
3. Grafik antara tekanan gas y yang massanya tertentu pada volume tetap sebagai fungsi dari suhu mutlak x adalah
 - a.



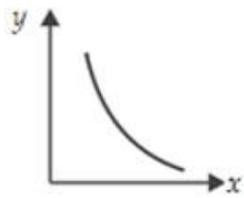
b.



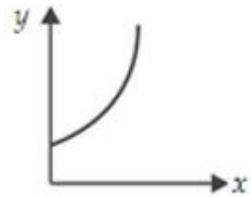
c.



d.

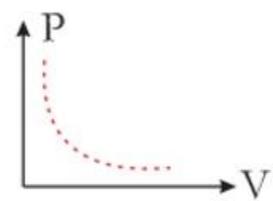


e.

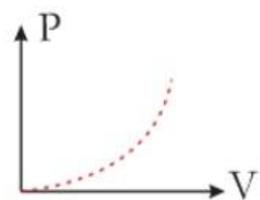


4. grafik berikut yang sesuai dengan percobaan Boyle adalah

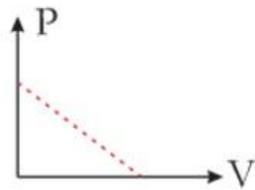
a.



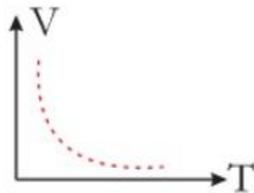
b.



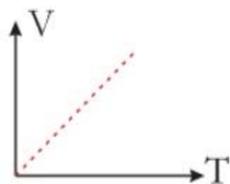
c.



d.



e.



5. Sejumlah gas ideal menjalani proses isobarik sehingga suhu kelvinnya menjadi 2 kali semula, maka volumenya menjadi n kali semula. Nilai n adalah ...
- 4
 - 3
 - 2
 - $1/2$
 - $1/4$
6. 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

7. Tekanan gas pada proses isokhorik dapat dinyatakan dengan persamaan..
- $\frac{p}{T} = \text{Konstan}$
 - $\frac{pv}{T} = \text{Konstan}$
 - $pV = nRT$
 - $\frac{V}{T} = \text{Konstan}$
 - $pV = NKT$
8. Jika sejumlah gas yang massanya tetap ditekan pada suhu tetap, molekul-molekul gas tersebut akan
- memiliki energi kinetik lebih besar
 - memiliki momentum lebih besar
 - lebih sering menumbuk dinding tempat gas berada
 - bergerak lebih cepat
 - bergerak lebih lambat
9. suatu gas ideal mula – mula menempati ruang yang volumenya V dan tekanan P. Jika suhu gas menjadi $\frac{5}{4} T$ dan volumenya menjadi $\frac{3}{4} V$, maka tekanannya menjadi
- $\frac{3}{4} P$
 - $\frac{4}{3} P$
 - $\frac{3}{2} P$
 - $\frac{5}{3} P$
 - $2 P$
10. Persamaan keadaan gas ideal ditulis dalam bentuk $PV / T = \text{konstan}$, yang tergantung kepada...
- Jenis gas
 - Suhu gas
 - Tekanan gas
 - Volume gas
 - Banyak partikel
11. Gas dengan volume V berada dalam ruang tertutup bertekanan p dan bersuhu T gas mengembang secara isotermik sehingga volumenya naik menjadi $\frac{3}{2}$ kali dari volume mula-mula. Perbandingan antara tekanan gas awal dan tekanan gas akhir adalah....
- 3 : 2
 - 2 : 3
 - 1 : 3
 - 1 : 2
 - 1 : 1

12. Sejumlah gas ideal menjalani proses isotermik, sehingga tekanan menjadi 2 kali tekanan semula. maka volumenya menjadi...
- 4 kali semula
 - 2 kali semula
 - $1/2$ kali semula
 - $1/4$ kali semula
 - Tetap
13. Didalam ruang tertutup suhu suatu gas 27°C tekanan 1 atm dan volume 0,5 liter. jika suhu gas dinaikkan menjadi 327°C dan tekanan menjadi 2 atm, volume gas menjadi....liter.
- 1
 - 0,5
 - 0,25
 - 0,125
 - 0,0625
14. Perhatikan faktor-faktor yang dialami gas ideal berikut ini!
- terjadi perubahan energi dalam volume tetap
 - volume tetap
 - suhu tetap
 - tidak melakukan usaha
- Yang terjadi pada proses isotermik adalah
- (1) saja
 - (2) saja
 - (3) saja
 - (1) dan (3)
 - (2) dan (4)
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. Gas dalam ruang tertutup yang bervolume 20.000 liter dan suhu 27°C memiliki tekanan 10 atm. Tentukan jumlah mol gas yang berada dalam ruang tersebut...
- 8.130,081 mol
 - 8.136 mol
 - 7.187 mol
 - 8.240 mol
 - 8.120 mol
17. 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°C
 - 127°C
 - 227°C
 - 327°C
 - 400°C
18. Berapa volume suatu gas sebanyak 2 mol pada keadaan STP.. ($P = 1 \text{ atm} = 10^5 \text{ N/m}^2$, $T = 0^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$)
- $4,54 \times 10^{-2} \text{ m}^3$
 - $4,50 \times 10^{-2} \text{ m}^3$
 - $4,54 \times 10^{-1} \text{ m}^3$
 - $5,45 \times 10^{-2} \text{ m}^3$
 - $5,40 \times 10^{-2} \text{ m}^3$
19. Gas nitrogen berada didalam ruangan tertutup dengan volume 83,14 cm². Tekanan didalam ruangan tersebut 0,75 atm pada temperatur 27°C. berapa banyak molekul gas didalam ruangan tersebut ...
- $1,450 \times 10^{25}$ molekul
 - $1,500 \times 10^{24}$ molekul
 - $1,505 \times 10^{24}$ molekul
 - $1,405 \times 10^{24}$ molekul
 - $1,505 \times 10^{25}$ molekul

20. 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

Lampiran 9

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK
TERHADAP PENGARUH MEDIA PHET

Nama :
 Kelas/Semester :
 Mata Pelajaran : Fisika
 Materi : Teori Kinetik 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

Netral = N

Setuju = S

Sangat Setuju = SS

B. Pernyataan Angket

No	Pernyataan	STS	TS	N	S	SS
1	Pembelajaran dengan menggunakan media PhET Simulations dapat menambah motivasi saya dalam belajar					
2	Pembelajaran dengan menggunakan media					

	PhET Simulations membuat bertambah minat saya dalam mengikuti proses belajar mengajar					
3	Pembelajaran dengan media PhET Simulations membuat saya tertarik mengikuti pembelajaran					
4	Pembelajaran Media PhET Simulations dapat membantu saya dalam belajar kelompok					
5	Pembelajaran Media PhET Simulations adalah media yang tepat dan cocok yang diterapkan dalam belajar kelompok					
6	Pembelajaran dengan menggunakan media PhET Simulations membuat saya lebih paham dalam mengerjakan soal fisika					
7	Pembelajaran dengan media PhET Simulations adalah media belajar yang baru bagi saya.					
8	Pembelajaran fisika dengan menggunakan media PhET simulations berjalan dengan lancar					
9	Pembelajaran fisika dengan menggunakan media PhET dapat meningkatkan hasil belajar saya					
10	Pembelajaran dengan menggunakan media PhET Simulations dapat membuat saya lebih mengerti materi dalam belajar					
11	Pembelajaran dengan menggunakan media PhET Simulations adalah media yang efektif dalam belajar					

12	Pembelajaran dengan media PhET Simulations adalah media yang membuat saya lebih berpikir kritis dan kreatif					
13	Pembelajaran dengan media PhET Simulations dapat memberikan informasi baru bagi saya					
14	Pembelajaran dengan media PhET Simulations membuat saya lebih maju dalam belajar					
15	Pembelajaran dengan media PhET Simulations adalah hal yang menyenangkan dalam pembelajaran					

*Lampiran 11***FOTO-FOTO KEGIATAN PENELITIAN**

Gambar L.1.1 Pre-test kelas Eksperimen SMAN 1 Darul Imarah



GambarL.1.2Memberi arahan dan bimbingan dalam melakukan percobaan



Gambar L.1.3 Peserta didik sedang melakukan percobaan virtual lab



GambarL 1.4Tiap Kelompok mempersentasikan hasil pengamatan LKPD 1



Gambar L 1.5 Pretest Kelas Kontrol SMAN 1 Darul Imarah



Gambar L 1.6 Peneliti menjelaskan materi pada kelas kontrol

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama : Eka Maulidda
Nim : 140204187
Tempat/Tanggal Lahir : Langsa, 8 Agustus 1996
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Kebangsaan / Suku : Indonesia / Aceh
Status : Belum Kawin
Alamat Sekarang : jln. Blang bintang lama km 8,5 babah jurong,
Kec.Kuta baro, Aceh besar.

B. Identitas Orang Tua

Ayah : Ismail Yacob
Ibu : Almh. Sutiah
Pekerjaan Ayah : Wiraswasta
Pekerjaan Ibu : -
Alamat Orang Tua : jln. Hamzah fanzuri, selalah. Kec. Langsa lama,
kota langsa

C. Riwayat Pendidikan

SD	: SD N 2 Langsa	Tamat 2008
SMP	: SMP N 3 Langsa	Tamat 2011
SMA	: SMA N 3 Langsa	Tamat 2014
Perguruan Tinggi	: UIN Ar-Raniry Banda Aceh	Tamat 2019

Banda Aceh, 21 Januari 2019

Eka Maulidda
NIM. 140204187