

**PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS
PhET TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK
SMA NEGERI 20 PANGKAJENE**



SKRIPSI

PATMAWATI

10539123914

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FEBRUARI 2019**

**PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS
PhET TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK
SMA NEGERI 20 PANGKAJENE**



SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Ujian guna Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Makassar

**PATMAWATI
10539123914**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA**

FEBRUARI 2019



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi atas nama **PATMAWATI, NIM 10539123914** diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Skripsi berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor: 020 Tahun 1440 H/2019 M, pada Tanggal 24 Jumadil Awal 1440 H / 30 Januari 2019 M, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar **Sarjana Pendidikan** pada Program Studi **Pendidikan Fisika**, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Jum'at, tanggal 01 Februari 2019.

Makassar 26 Jumadil Awal 1440 H
01 Februari 2019 M

- PANITIA UJIAN**
- UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**
- FAK. KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**
1. Pengawas Umum : Prof. Dr. H. Abd. Rahman Rahim, M.M.
 2. Ketua : Erwin Akib, M.Pd., Ph.D
 3. Sekretaris : Dr. Baharullah, M.Pd.
 4. Penguji : 1. Dr. Khaeruddin, M.Pd.
2. Dewi Hikmah Marisda, S.Pd., M.Pd.
3. Dra. Hj. Rahmini Hustim, M.Pd.
4. Drs. Abd. Haris, M.Si.

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

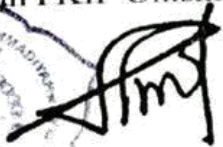
(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

Disahkan Oleh,
Dekan FKIP Unismuh Makassar


Erwin Akib, M.Pd., Ph.D
NIDN. 0901107602



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Mahasiswa yang bersangkutan:

Nama : **PATMAWATI**

NIM : 10539123914

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan Judul : **Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis *PhET* terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik SMA Negeri 20 Pangkajene.**

Telah diperiksa dan diteliti ulang, maka skripsi ini telah memenuhi persyaratan untuk diujikan.

Makassar, 26 Jumadil Awal 1440 H
01 Februari 2019 M

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Dr. Hj. Bunga Dara Amin, M.Ed.
NIDN. 0008015708

Pembimbing II

Ma'ruf, S.Pd., M.Pd.
NIDN. 0929128102

Diketahui:

Dekan FKIP
UNISMUH Makassar

Erwin Akib, M.Pd., Ph.D.
NIDN. 0901107602

Ketua Prodi
Pendidikan Fisika

Dr. Nurjina, S.Si., M.Pd.
NIDN. 0923078201



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Patmawati**

NIM : 10539 1239 14

Program Studi : Pendidikan Fisika

Judul Skripsi : **Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis
PhET terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik SMA
Negeri 20 Pangkajene**

Dengan ini menyatakan bahwascripsi yang saya ajukan di depan Tim
penguji adalah hasil karya saya sendiri, bukan hasil ciplakan atau dibuatkan
oleh siapapun.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan saya bersedia
menerima sanksi apabila pernyataan ini tidak benar.

Makassar, Januari 2019

Yang Membuat Pernyataan


Patmawati





UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

SURAT PERJANJIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Patmawati

NIM : 10539 1239 14

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan ini menyatakan perjanjian sebagai berikut:

1. Mulai dari penyusunan proposal sampai selesainya skripsi ini, saya akan menyusun sendiri skripsi saya (tidak dibuatkan oleh siapapun).
2. Dalam penyusunan skripsi ini, saya akan melakukan konsultasi dengan pembimbing yang telah ditetapkan oleh pemimpin fakultas.
3. Saya tidak akan melakukan penjiplakan (plagiat) dalam menyusun skripsi ini.
4. Apabila saya melanggar perjanjian pada butir 1, 2 dan 3, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Demikian perjanjian ini saya buat dengan penuh kesadaran.

Makassar, Januari 2019
Yang Membuat Pernyataan


Patmawati



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.” (QS. Al-Insyirah,6-8).

“Sesungguhnya Allah tidak merubah nasib sesuatu kaum sehin nasib mereka sendiri”.(Ar Ra’ad: 11)

“libatkan Allah dalam setiap masalahmu”

Karyaini, akupersembahkan untuk

Allah swt dan Nabi Muhammad saw yang telah menjadi tonggak kebenaran dalam setiap curahan do'a dan harapan dalam hidupku.

Ibunda, Alm. Ayahanda, dan Saudaraku serta keluagabesar yang tak pernah lelahsenantiasaberpikir, berdoa, dan

berusaha untuk masadengan penuh kasih sayang dan keikhlasan

serta senantiasa menjadi motivator

dan alasan untukku tersenyum.

Terima Kasih juga kupersembahkan kepada sahabat yang telah menjadi penyemangat dan menemani di setiap hariku.

ABSTRAK

Patmawati. 2019. *Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis PhET Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Sma Negeri 20 Pangkajene.* Skripsi. Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar. Pembimbing I Bunga Dara Amin dan Pembimbing II Ma'ruf.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) hasil belajar fisika peserta didik kelas XI di SMA Negeri 20 Pangkajene dengan menggunakan media power point. (2) hasil belajar fisika peserta didik kelas XI di SMA Negeri 20 Pangkajene dengan menggunakan media berbasis PhET. (3) ada tidaknya perbedaan antara hasil belajar fisika peserta didik kelas XI di SMA Negeri 20 Pangkajene yang diajar dengan menggunakan media power point dan peserta didik yang diajar dengan menggunakan media berbasis PhET. Penelitian ini adalah true eksperimen dengan desain penelitian *posttest only control design* yang bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis PhET terhadap hasil belajar fisika. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI SMA Negeri 20 Pangkajene Tahun Ajaran 2018/2019. Sedangkan sampelnya adalah XI IPA Ibnu Sina sebagai kelas eksperimen dan kelas XI Ibnu Rusyd sebagai kelas kontrol. Hasil analisis menunjukkan skor rata-rata hasil belajar fisika peserta didik yang diajar dengan menggunakan media pembelajaran berbasis PhET adalah 19,1 dan peserta didik yang diajar menggunakan media power point nilai rata-ratanya adalah 13,8 dengan standar deviasi berturut-turut adalah 2,90 dan 3,99 serta koefisien varians kelas sebesar 8,4 dan 15,9. Hasil pengujian hipotesis menggunakan uji-t diperoleh nilai $t_{hitung} = 5,889$ dan $t_{tabel} = 1,671$ dan pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$, dengan dk 4. Dengan demikian nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_1 diterima dan H_0 ditolak. Hal ini berarti terdapat pengaruh positif penggunaan media pembelajaran berbasis PhET terhadap hasil belajar fisika peserta didik kelas XI SMA Negeri 20 Pangkajene.

Kata Kunci: *Media Pembelajaran Berbasis PhET dan Hasil Belajar Fisika.*

ABSTRACT

Patmawati. 2019. Effect of Using PhET-Based Learning Media on Physics Learning Outcomes of Pangkajene High School Students. Essay. Study Program of Physics Education, Faculty of Teacher Training and Education, University of Muhammadiyah Makassar. Advisor I Bunga Dara Amin and Supervisor II Maufuf.

This study aims to find out (1) the physics learning outcomes of class XI students at Pangkajene 20 High School using power point media. (2) physics learning outcomes of class XI students at Pangkajene Public High School 20 using PhET-based media. (3) whether or not there is a difference between the physics learning outcomes of class XI students at Pangkajene Public High School 20 taught by using power point media and students taught using PhET-based media. This research is a true-experimental posttest only control design research design that aims to determine whether there is influence of the use of PhET-based learning media on physics learning outcomes. The population in this study were all class XI students of 20 Pangkajene Public High School Academic Year 2018/2019. While the sample was Ibn Sina's XI Science as the experimental class and Ibn Rusyd's XI class as the control class. The results of the analysis show that the average score of physics learning outcomes of students taught using PhET-based learning media is 19, 1 and students who are taught using power point media the average value is 13.8 with a standard deviation of 2, 90 and 3.99 and class variance coefficients of 8.4 and 15.9. The results of hypothesis testing using the t-test obtained by the value of $t_{count} = 5.889$ and $t_{table} = 1.671$ and at a significant level $\alpha = 0.05$, with dk 4. Thus the value of $t_{count} > t_{table}$, then H_1 is accepted and H_0 is rejected. This means that there is a positive influence on the use of PhET-based learning media on the physics learning outcomes of students in class XI Pangkajene 20 High School.

Keywords: PhET Based Learning Media and Physics Learning Outcomes.

KATA PENGANTAR



Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Tiada kata indah selain ucapan syukur Alhamdulillah, segala puji hanya milik Allah SWT sang penentu segalanya, atas limpahan Rahmat, Taufik, dan Hidayah-Nya jualah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ***“Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis PhET terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik SMA Negeri 20 Pangkajene”***.

Tulisan ini diajukan sebagai syarat yang harus dipenuhi guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Salam dan shalawat senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW sang revolusioner sejati sepanjang masa, juga kepada seluruh ummat beliau yang tetap istiqamah di jalan-Nya dalam mengarungi bahtera kehidupan dan melaksanakan tugas kemanusiaan ini hingga hari akhir.

Sepenuhnya penulis menyadari bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa adanya ulur tangan dari orang-orang yang telah digerakkan hatinya oleh Sang Khalik untuk memberikan dukungan, bantuan, bimbingan baik secara langsung maupun tidak langsung bagi penulis, oleh karena itu di samping rasa syukur kehadiran Allah SWT, penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada pihak yang selama ini memberikan bantuan hingga terselesainya skripsi ini.

Pada kesempatan ini, penulis secara istimewa mengucapkan rasa syukur kepada Allah subhana wata'ala yang salalu mendengarkan doa-doa hambanya dan Muhammad sallallahu alaihi wasaalam sebagai contoh teladan bagi umat dan terima kasih kepada kedua orang tuaku kandungku tercinta, Alm. Abd. Haris dan Ibundaku Erna K atas segala jerih payah, pengorbanan dalam mendidik, membimbing, dan mendo'akan penulis juga kepada kedua orang tua angkatku yang telah kupanggil mama dan bapak ku tersayang, Nisma dan Badaruddin yang telah memberikan kasih sayang tiada tara layaknya orang tua kandungku segala pengorbanan dalam merawat penulis hingga sukses dalam setiap langkah menjalani hidup selama ini hingga selesainya studi (S1) penulis. Juga terima kasih untuk Saudara saudari ku serta keluarga besar ku atas semangat, dukungan, perhatian, kebersamaan dan do'anya untuk penulis.

Dalam pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi ini, penulis mengalami hambatan, namun berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Olehnya itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya dan setulusnya kepada Ibunda Dr. Bunga Dara Amin, M.Ed selaku pembimbing I dan Ayahanda Ma'ruf, S.Pd.,M.Pd selaku pembimbing II yang selalu bersedia meluangkan waktunya dalam membimbing penulis, memberikan ide, arahan, saran dan bijaksana dalam menyikapi keterbatasan pengetahuan penulis, serta memberikan ilmu dan pengetahuan yang berharga baik dalam penelitian ini maupun selama menempuh proses perkuliahan. Semoga Allah SWT memberikan perlindungan,

kesehatan dan pahala yang berlipat ganda atas segala kebaikan yang telah dicurahkan kepada penulis selama ini.

Pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada: Dr. H. Abd. Rahman Rahim, S.E., M.M. sebagai Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar. Bapak Erwin Akib, S.Pd., M.Pd., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar. Ibunda Dr. Nurlina, M.Pd. dan Bapak Ma'ruf, S.Pd., M.Pd. selaku Ketua dan Sekretaris Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makasar. Ayahanda dan Ibunda Dosen Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar atas segala ilmu dan perhatian yang telah diberikan kepada penulis. Pengorbanan dan jasa-jasamu selama ini tidak akan pernah penulis lupakan untuk selamanya.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga penulis ucapkan kepada: Bapak dan Ibu Kepala SMA Negeri 20 Pangkajene yang telah menerima dan memberi kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian. Bapak dan Ibu guru fisika sekaligus guru pamong SMA Negeri 20 Pangkajene yang selalu memberikan arahan selama melakukan kegiatan penelitian. Sahabat-sahabatku semua Impedansi A 2014 yang telah menjadi sahabat yang baik yang selalu membantu dalam suka dan duka serta membuat keberadaanku menjadi lebih berarti dan jadi lebih bermakna, semoga semua kenangan yang ada akan menjadi cerita indah dalam lembar kehidupan kita. Rekan-rekan mahasiswa angkatan 2014 program studi Pendidikan Fisika, yang telah bersama-sama penulis menjalani

masa-masa perkuliahan, atas sumbangsi dan motivasinya selama ini. Semoga persaudaraan kita tetap terajut untuk selamanya. Adik-adik peserta didik kelas XI. IPA SMA Negeri 20 Pangkajene atas perhatian dan kerjasamanya selama pelaksanaan penelitian ini. Seluruh pihak yang tak sempat penulis sebutkan namanya satu persatu. Hal ini tidak mengurangi rasa terima kasihku atas segala bantuannya.

Dengan kerendahan hati penulis menyampaikan bahwa tak ada manusia yang tak luput dari kesalahan dan kekhilafan. Oleh karena itu, penulis senantiasa mengharapkan saran dan kritik yang konstruktif sehingga penulis dapat berkarya yang lebih baik lagi pada masa yang akan datang. Dengan harapan dan do'a penulis, semoga skripsi ini memberikan manfaat dan menambah khasanah ilmu khususnya di bidang pendidikan fisika.

Aamiin Yaa Rabbal Alaamiin.

Wassalam

Makassar, Januari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
SURAT PERJANJIAN	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	8
A. Kajian Pustaka	8
1. Pembelajaran	8
2. Media.....	10
3. Media <i>PhET</i>	12
4. Hasil Belajar	16
5. Penelitian Terdahulu dan Relevan.....	22
B. Kerangka Pikir.....	24

C. Hipotesis	27
BAB III METODE PENELITIAN	28
A. Jenis Penelitian dan Lokasi Penelitian	28
B. Populasi dan Sampel.....	28
C. Variabel dan Desain Penelitian	29
1. Variabel Penelitian.....	29
2. Desain Penelitian	29
D. Prosedur Penelitian.....	30
Tahap Persiapan.....	31
Tahap Pelaksanaan	31
Tahap Akhir.....	32
E. Definisi Operasional Variabel	32
F. Instrumen Penelitian.....	32
G. Teknik Pengumpulan Data	35
H. Teknik Analisis Data	35
1. Analisis Statistik Deskriptif.....	36
2. Analisis Statistik Inferensial.....	37
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	40
A. Hasil Penelitian.....	40
1. Analisis Deskriptif.....	40
2. Analisis Inferensial.....	44
Pengujian Normalitas	44
Pengujian Hipotesis	45
Uji Perbedaan dua rata-rata	46
B. Pembahasan	47
BAB V PENUTUP	52
A. Kesimpulan.....	52
B. Saran.....	52

DAFTAR PUSTAKA	xix
LAMPIRAN.....	
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Tingkat kognitif menurut Bloom	17
3.1 Kriteria Tingkat Reliabilitas Item	34
3.2 Acuan Skor Ideal Hasil Belajar Fisika.....	37
3.3 Uji Validitas Instrumen Tes Hasil Belajar.....	28
4.1 Pengolahan Data Statistik Skor Hasil Belajar Secara Umum Peserta Didik Kelas XI IPA SMA Negeri 20 Pangkajene.....	39
4.2 Pengkategorian Skor Hasil Belajar Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .	41
4.3 Rata Rata Nilai Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	42
4.4 Hasil Uji Hipotesis.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Bagan Kerangka Pikir.....	26
3.1 Desain Penelitian	30
4.1 Diagram Batang Kategorisasi Skor Hasil Belajar Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	
Lampiran A	
Perangkat Pembelajaran	54
A.1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	54
A.2 Lembar Kerja Peserta Didik.....	50
A. 3 Materi Ajar	70
A. 4.1 Tes Hasil Belajar Fisika (Sebelum Validasi)	78
A. 4.2 Tes Hasil Belajar Fisika (Sesudah Validasi)	87
A. 4.3 Kisi Kisi Tes Hasil Belajar Fisika Beserta Jawaban	95
A. 7 Uji Gregory	96
Lampiran B	
Analisis Validitas dan Realibilitas	103
B.1 Uji Validasi Instrumen	103
B.2 Uji Realibilitas Instrumen Penelitian.....	116
Lampiran C	
C.1 Analisis Statistik Deskriptif.....	118
C.2 Analisis Statistik Inferensial.....	123
Lampiran D	
D.1 Absen Kehadiran.....	135
D.2 Dokumentasi.....	139
Lampiran F	
Persuratan.....	140

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Fisika berasal dari kata *physics* artinya ilmu alam, yaitu ilmu yang mempelajari tentang alam. Fisika merupakan salah satu cabang ilmu yang mempelajari tentang materi dan segala interaksi serta gaya yang mengaturnya dan juga mempunyai peran penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Menurut kurikulum 2013 yang berlaku di Indonesia, tujuan pembelajaran fisika yaitu untuk menguasai konsep-konsep fisika dan mampu menggunakan metode ilmiah yang dilandasi sikap ilmiah sehingga lebih menyadari keagungan Tuhan Yang Maha Esa.

Kurikulum 2013 (Kemendikbud, 2014) dalam pengembangannya mengedepankan pengalaman personal melalui observasi, asosiasi, bertanya, dan mengomunikasikan. Pembelajaran berpusat pada peserta didik. Untuk mewujudkan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik maka pendidik diharuskan untuk dapat menciptakan kegiatan pembelajaran yang efektif dan menyenangkan bagi peserta didik. Namun umumnya pembelajaran di dalam kelas berlangsung dengan sangat kaku dan ketat. Guru yang mengajar dengan metode ceramah saja akan menjadikan siswa jenuh mengikuti proses pembelajaran. Maka dari itu guru harus menciptakan suasana yang kondusif dan membuat pembelajaran menjadi efektif dan menyenangkan.

Pembelajaran pada dasarnya merupakan proses komunikasi yang melibatkan guru sebagai sumber informasi. Guru sebagai penyampai pesan harus kreatif dan inovatif dalam mengajar agar dapat mengaktifkan peserta

didik dalam proses pembelajarannya. Seperti yang kita ketahui bahwa mayoritas dari peserta didik kesulitan dalam memahami materi fisika, peserta didik beranggapan bahwa fisika adalah mata pelajaran yang sulit karena berkuat dengan hitungan-hitungan dan rumus-rumus saja. Di era globalisasi saat ini, teknologi informasi dan komunikasi sudah bukan hal tabu lagi dalam masyarakat maupun dalam dunia pendidikan, rendahnya kualitas pendidikan khususnya hasil belajar fisika menuntut pendidik agar dapat berinovasi dalam proses pembelajaran termasuk mengubah system pembelajaran konvensional dengan system pembelajaran yang lebih efektif dan efisien dengan dukungan sarana dan prasarana yang memadai.

Menurut Sanjaya (2012:190) mengatakan bahwa materi pelajaran dengan hanya mengandalkan bahasa verbal tidak selamanya berjalan dengan efektif. Dengan hanya mengandalkan bahasa sebagai media utama, bisa terjadi siswa salah dalam menangkap informasi, dengan kata lain, siswa akan terbatas atau tidak akan optimal dalam memahami informasi yang disampaikan guru.

Penggunaan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran fisika sebagai suatu media ataupun alat bantu sangat membantu aktivitas pembelajaran di dalam kelas. Dengan menggunakan media teknologi informasi dan komunikasi, pendidik dapat menyampaikan materi pelajaran dengan lebih praktis dan efisien. Telah diketahui bahwa fisika merupakan mata pelajaran yang di dalamnya terdapat banyak konsep-konsep abstrak seperti diantaranya materi tentang fisika kuantum, gelombang dan elektrodinamika. Melalui media berbasis teknologi informasi dan

komunikasi, seperti misalnya visualisasi dapat menggambarkan hal-hal yang bersifat abstrak. teknologi informasi dan komunikasi akan dengan mudah memvisualisasikan dalam bentuk gambar bergerak (animasi) yang juga dapat ditambahkan suara sehingga materi fisika yang abstrak dan sulit dipahami dapat menjadi lebih mudah dipahami. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Mauliza (2017) memperoleh bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis *PhET* ternyata berdampak pada hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan observasi awal di SMA Negeri 20 Pangkajene, yaitu dengan melakukan wawancara kepada guru mata pelajaran fisika dan observasi langsung kepada peserta didik, diketahui bahwa hasil belajar fisika peserta didik rata-rata berada pada rentang 65,35-68,67, dari 32 siswa kelas XI MIA 1 SMAN 20 Pangkajene hanya 18 atau 56,25 % peserta didik yang hasil belajarnya mencapai KKM, sedangkan 14 atau 43,75 % peserta didik yang tidak mencapai KKM yang sudah ditetapkan yaitu 75,00. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang diterapkan di sekolah tersebut hanya berpusat pada guru dengan metode ceramah bervariasi yang disertai dengan media power point.

Pola pembelajaran yang seperti ini mengakibatkan siswa cenderung pasif dan mudah bosan dalam pembelajaran, untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan perubahan mendasar dalam pembelajaran fisika. Pembelajaran dengan menggunakan media berbasis teknologi merupakan suatu pembelajaran yang direkomendasikan dalam kurikulum 2013 untuk

diterapkan di sekolah karena pola pembelajaran tersebut merupakan pola pembelajaran 2 arah yakni guru dan peserta didik.

Dari uraian tersebut di atas, maka peneliti berkeinginan untuk turut berperan dengan memberikan solusi mengenai permasalahan tersebut. Solusi ini berupa penggunaan media pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik. Adapun media pembelajaran yang dimaksud adalah media *Physics Education and Technology (PhET)*. Media *PhET* merupakan media komputasi yang menyediakan animasi fisika dalam bentuk *software* gratis dari *University of Colorado*. Simulasi dalam *PhET* bersifat *Interactive* dikemas dalam bentuk seperti *Game* sehingga siswa dapat melakukan *Eksplorasi*.

Kelebihan dari *PhET* ini adalah dapat menampilkan suatu materi yang bersifat abstrak dan dijelaskan secara nyata oleh media ini sehingga peserta didik dapat memahami suatu materi dengan mudah dan menyenangkan. Didalam *PhET* terdapat simulasi yang bersifat teori dan percobaan yang melibatkan pengguna secara aktif. Pengguna dapat memanipulasi kegiatan-kegiatan yang berkaitan dengan eksperimen, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik yang sebelumnya masih dalam kategori kurang memuaskan. Selain itu, media *PhET* tidak hanya bisa digunakan secara *online* namun juga dapat digunakan secara *offline* menggunakan web browser baku selama plug-in Flash dan Java sudah terpasang pada komputer. Dengan kata lain simulasi-simulasi aktif *PhET* merupakan simulasi ramah pengguna dan gratis di *download* untuk kepentingan belajar.

Berdasarkan latar belakang di atas yang mencakup tentang permasalahan pendidikan dan media yang digunakan oleh pendidik dalam proses pembelajaran maka penulis mengangkat judul *“Pengaruh penggunaan media pembelajaran fisika berbasis PhET terhadap hasil belajar peserta didik di SMA Negeri 20 Pangkajene”*.

B. Rumusan Masalah

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

1. Seberapa besar hasil belajar fisika peserta didik kelas XI di SMAN 20 Pangkajene yang diajar dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *PhET*?
2. Seberapa besar hasil belajar fisika peserta didik kelas XI di SMAN 20 Pangkajene yang diajar menggunakan media power point?
3. Apakah terdapat perbedaan antara hasil belajar fisika peserta didik kelas XI di SMAN 20 Pangkajene yang diajar menggunakan media pembelajaran berbasis *PHET* dengan peserta didik yang diajar menggunakan media power point (konvensional)?

C. Tujuan Penelitian

- 1 Untuk mengetahui seberapa besar hasil belajar fisika peserta didik kelas XI di SMAN 20 Pangkajene yang diajar dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *PhET*
- 2 Untuk mengetahui seberapa besar hasil belajar fisika peserta didik kelas XI di SMAN 20 Pangkajene yang diajar menggunakan media pembelajaran power point.
- 3 Untuk mengetahui perbedaan antara hasil belajar fisika peserta didik kelas XI di SMAN 20 Pangkajene yang diajarkan menggunakan media pembelajaran berbasis *PHET* dengan peserta didik yang diajarkan menggunakan media power point?

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, diantaranya adalah:

1. Bagi Peneliti

Peneliti dapat mengaplikasikan teori yang telah diperoleh selama menjalani perkuliahan dan mengetahui pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis *PhET* terhadap hasil belajar fisika peserta didik.

2. Bagi Pendidik

Hasil penelitian dapat memberi masukan dan menjadi bahan pertimbangan dalam hal penentuan media pembelajaran fisika yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi peserta didik serta lingkungan belajar. Pendidik juga diharapkan akan mampu menciptakan suasana belajar fisika yang efektif dan menyenangkan bagi peserta didik sehingga tercipta suasana belajar yang aktif.

3. Bagi Peserta Didik

Diharapkan dapat membuat peserta didik untuk lebih mudah memahami materi yang disajikan oleh pendidik. Selain itu, peserta didik juga diharapkan akan menyukai pelajaran fisika agar dapat meningkatkan pemahaman dan pengetahuannya mengenai dunia fisika sehingga mampu berkompetensi dan bersaing dengan negara lain utamanya dalam hal fisika.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran

Menurut Permendikbud No.103 tahun 2014 (Kemendikbud, 2014) dinyatakan bahwa pembelajaran adalah proses interaksi antara peserta didik dengan tenaga pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Istilah pembelajaran lebih dipengaruhi oleh perkembangan teknologi untuk kebutuhan belajar, dimana peserta didik diposisikan sebagai subjek belajar yang memegang peranan yang utama. Peserta didik difasilitasi untuk dapat beraktivitas secara individual maupun kelompok dalam proses belajar. Oleh karena itu, istilah *teaching* (pengajaran) menempatkan guru sebagai pemeran utama untuk memberikan informasi, maka dalam *instruction* (pembelajaran) guru lebih berperan sebagai fasilitator dan pengelola sumber dan fasilitas belajar untuk peserta didik.

Pada proses pembelajaran, guru dituntut untuk mampu membimbing dan memfasilitasi peserta didik agar mereka dapat memahami kekuatan serta kemampuan yang mereka miliki, untuk selanjutnya memberikan motivasi agar peserta didik terdorong untuk bekerja atau belajar sebaik mungkin untuk mewujudkan keberhasilan berdasarkan kemampuan yang mereka miliki.

Pada berbagai kajian dikemukakan bahwa *instruction* atau pembelajaran sebagai suatu sistem yang bertujuan untuk membantu proses belajar peserta didik, yang berisi serangkaian peristiwa yang dirancang,

disusun sedemikian rupa untuk mendukung dan mempengaruhi terjadinya proses belajar peserta didik yang bersifat internal. Dalam pembelajaran, situasi atau kondisi yang memungkinkan terjadinya proses belajar harus dirancang dan dipertimbangkan terlebih dahulu oleh guru. Pembelajaran atau proses pembelajaran sering dipahami bahwa proses interaksi guru dan peserta didik dan antara sesama peserta didik untuk mencapai suatu tujuan yaitu terjadinya perubahan sikap dan tingkah laku peserta didik.

Menurut Corey dalam (Sagala, Syaiful, 2017) pembelajaran merupakan suatu proses dimana lingkungan seseorang secara disengaja dikelola untuk memungkinkan ia turut serta dalam tingkah laku tertentu dalam kondisi-kondisi khusus atau menghasilkan respon terhadap situasi tertentu, pembelajaran merupakan subjek khusus dari pendidikan. Menurut Dimayanti dan Mudjioni menyatakan bahwa pembelajaran adalah kegiatan guru secara terprogram dalam desain intruksional, untuk membuat peserta didik belajar secara aktif, yang menekankan pada penyediaan sumber belajar. Adapun menurut Knirk dan Gustafson dalam (Sagala, Syaiful, 2017) menyatakan bahwa pembelajaran merupakan suatu proses yang sistematis melalui tahap rancangan, pelaksanaan, dan evaluasi. Pembelajaran tidak terjadi seketika, melainkan sudah melalui tahapan perencanaan pembelajaran.

UUSP No. 20 Tahun 2003 menyatakan pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran sebagai proses belajar yang dibangun oleh guru untuk mengembangkan kreatifitas berfikir yang dapat

meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik serta dapat meningkatkan kemampuan mengkonstruksi pengetahuan baru sebagai upaya meningkatkan penguasaan yang baik terhadap materi pelajaran.

Dalam proses pembelajaran lebih dipengaruhi oleh perkembangan hasil-hasil teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan belajar, peserta didik diposisikan sebagai subjek belajar yang memegang peranan utama, sehingga dalam kegiatan belajar mengajar peserta didik dituntut beraktivitas secara penuh, bahkan secara individual mempelajari bahan ajar. Menurut (Sanjaya, 2014) istilah “mengajar (pengajaran) atau *teaching* menempatkan guru sebagai pemeran utama memberikan informasi, maka dalam *instruction*(pembelajaran) guru lebih banyak berperan sebagai fasilitator, mengatur berbagai sumber dan fasilitas untuk dipelajari peserta didik (Ngalimun, 2017:45).

Dari pernyataan di atas, pembelajaran pada dasarnya merupakan suatu proses interaksi komunikasi antara sumber belajar, guru dan peserta didik. Interaksi komunikasi itu dilakukan baik secara langsung dalam kegiatan tatap muka maupun secara tidak langsung dengan menggunakan media, dimana sebelumnya telah ditentukan model pembelajaran yang akan diterapkan.

2. Media

National Education Association dalam (Hardianti, 2018) memberikan definisi media sebagai bentuk-bentuk komunikasi baik tercetak maupun audio-visual dan peralatannya; dengan demikian media dapat dimanipulasi, dilihat, didengar, atau dibaca. Dikaitkan dengan

pembelajaran, media dimaknai sebagai alat komunikasi yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk membawa informasi berupa materi ajar dari pengajar kepada peserta didik sehingga peserta didik menjadi lebih tertarik untuk mengikuti kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan definisi tersebut, media pembelajaran memiliki manfaat yang besar dalam memudahkan siswa mempelajari materi pembelajaran. Media pembelajaran yang digunakan harus dapat menarik perhatian siswa pada kegiatan belajar mengajar dan lebih merangsang kegiatan belajar siswa (Jufri, 2013:211)

Media pembelajaran juga diartikan sebagai bahasa pendidik. Bahasa pendidik dalam proses pembelajaran dapat secara verbal maupun non verbal. Bahasa verbal adalah semua jenis komunikasi yang menggunakan satu kata atau lebih, sedangkan bahasa non verbal adalah semua pesan yang disampaikan tanpa kata-kata yang kita gunakan (Sanjaya, 2014).

Kemajuan ilmu pengetahuan khususnya pada bidang komunikasi, memengaruhi pula terhadap pemahaman proses penyampaian informasi sebagai proses komunikasi. Artinya mengajar bukan hanya sekedar menyampaikan pesan akan tetapi bagaimana pesan itu dipahami secara benar oleh peserta didik. Dengan demikian *teaching aid* tidak lagi hanya difungsikan untuk mempermudah menyampaikan pesan, akan tetapi juga untuk membantu siswa memahami pesan yang disampaikan. Inilah hakikat penggunaan alat peraga.

Menurut Kemp dan Dayton dalam (Sanjaya, 2014:72) terdapat kontribusi yang sangat penting penggunaan media dalam proses pembelajaran yaitu penyampaian pesan pembelajaran dapat lebih terstandar. Setiap pelajar yang melihat atau mendengar penyajian melalui media menerima pesan yang sama dan pembelajaran dapat lebih menarik. Media dapat diasosiasikan sebagai penarik perhatian dan membuat siswa tetap terjaga dan memperhatikan pembelajaran.

Media pembelajaran dapat diklasifikasi menjadi beberapa klasifikasi tergantung dari sudut manamelihatnya pertama yaitu media auditif yaitu media yang hanya dapat didengar saja, atau media yang hanya memiliki unsur suara, seperti radio, tape recorder, kaset, piringan hitam dan rekaman suara. Kedua, media visual yaitu media yang hanya dapat dilihat saja, tidak mengandung unsur suara. Beberapa hal yang termasuk ke dalam media ini adalah film slide, foto, gambar, lukisan dan lain sebagainya. Terakhir media audio visual yaitu sejenis media yang selain mengandung unsur suara juga mengandung unsur gambar yang dapat dilihat, seperti misalnya rekaman video, berbagai ukuran film, slide suara dan lain sebagainya. Kemampuan media ini dianggap lebih baik dan menarik sebab mengandung kedua unsur jenis media yang pertama dan kedua. (Sanjaya, 2014:72).

3. Media *Physics Education and Technology (PhET)*

Media *PhET* Simulation adalah software simulasi interaktif yang berbasis research dan berlisensi gratis (*Free Software*). *PhET* digawangi oleh Carl Wieman sebagai pendiri di bawah lembaga tinggi

pendidikan yaitu Universitas Colorado. Berdasarkan situs resmi *PhET* tujuan pembuatan software simulasi interaktif ini adalah membantu siswa untuk memvisualisasikan konsep secara utuh dan jelas, kemudian menjamin pendidikan yang efektif serta kebergunaan yang berkelanjutan. Selain itu juga disediakan jurnal *PhET* sebagai bahan penelitian pendidikan.

PhET dikembangkan oleh *University of Colorado at Boulder* (Universitas Colorado di Boulder) Amerika yang berisi simulasi pembelajaran fisika, biologi, dan kimia untuk kepentingan pengajaran di kelas atau belajar individu (Prasetyarini, 2013:19). Simulasi *PhET* sangat mudah untuk digunakan. Simulasi ini ditulis dalam Java dan *Flash* dan dapat dijalankan dengan menggunakan *web browser* baku selama *plug-in Flash* dan Java sudah terpasang. Dengan kata lain, simulasi-simulasi *PhET* merupakan simulasi yang ramah pengguna. Simulasi-simulasi *PhET* merupakan gambar bergerak (animasi), interaktif dan dibuat seperti layaknya permainan dimana peserta didik dapat belajar dengan melakukan eksplorasi. Simulasi-simulasi tersebut menekankan korespondensi antara fenomena nyata dan simulasi komputer kemudian menyajikannya dalam model-model konseptual fisis yang mudah dimengerti oleh para peserta didik. Simulasi-simulasi *PhET* terdiri dari objek-objek yang tidak terlihat mata di dunia nyata, seperti atom, elektron, foton, dan medan listrik. Peserta didik dapat melakukan interaksi melalui gambar dan kontrol-kontrol intuitif yang di dalamnya memuat *click and drag* (klik dan seret), saklar geser dan tombol-

tombol. Dengan animasi yang disajikan para peserta didik dapat menyelidiki sebab dan akibat pada fenomena yang disajikan.

Untuk eksplorasi kuantitatif seperti eksperimen di laboratorium nyata, simulasi *PhET* memiliki instrumen-instrumen pengukuran seperti penggaris, *stopwatch*, voltmeter, dan termometer. Seluruh simulasi yang ada sudah dites penggunaannya dan keefektifannya dalam pendidikan (Hardianti, 2018)

Tes yang telah dilakukan meliputi wawancara terhadap peserta, penggunaan simulasi dalam variasi setting, termasuk guru (dosen), kelompok kerja, pekerjaan rumah dan kerja-kerja laboratoirum. *PhET* adalah *software* simulasi interaktif yang berbasis *research* dan *free software* (berlisensi gratis). *PhET* digawangi oleh Carl Wieman sebagai pendiri di bawah Lembaga tinggi pendidikan yaitu Universitas Colorado. Berdasarkan situs resmi *PhET* <http://PhET.colorado.edu> tujuan pembuatan *software* simulasi interaktif ini adalah “*helpstudents visually comprehend concepts,ensure educational effectiveness andusability*” Yang pertama adalah membantu peserta didik untuk memvisualisasikan konsep secara utuh dan jelas, kemudian menjamin pendidikan yang efektif sertakebergunaan yang berkelanjutan. Di *websitePhET* juga terdapat informasi bagi guru bagaimana menggunakannya dalam kelas serta sudah ada RPP nya tapi tetap harus kita sesuaikan dengan kondisi kelas kita masing- masing. selain itu juga di sediakan jurnal-jurnal yang menggunakan *PhET* sebagai bahan penelitian pendidikan.(Hardianti, 2018)

Simulasi ini *free* dan bisa *download* di <http://PhET.colorado.edu/> untuk di install secara *offline*. *Software PhET* dapat diinstal dalam *platform Windows, Linux dan Mac OS*. Selain itu bisa juga digunakan secara *online* dengan menjalankan simulasinya secara langsung. Simulasi yang juga sangat menarik dan mudah dijalankan sehingga akan mempermudah pemahaman peserta didik.

Proyek *Physic Education and Technology* di Universitas Colorado telah mengembangkan serangkaian simulasi yang sangat menguntungkan dalam pengintegrasian teknologi komputer ke dalam pembelajaran. Terdapat lebih dari 50 simulasi berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Simulasi tersebut terdiri dari beberapa topik fisika, kimia, bahkan matematika. Simulasi-simulasi ini mudah didapatkan, dapat dijalankan secara *online* dengan bantuan koneksi internet maupun dengan cara *download* sehingga dapat dijalankan secara *offline*. Simulasi dirancang secara interaktif sehingga penggunaanya dapat melakukan pembelajaran secara langsung. (Hardianti, 2018)

Media *PhET Simulations* adalah bentuk digital dari fasilitas dan proses laboratorium yang disimulasikan secara digital. Dalam *PhET Simulations* itu sendiri menyediakan berbagai simulasi percobaan, yang dapat disesuaikan ukurannya melalui *large, medium, dan small* sehingga peserta didik dapat menangkap maksud dari simulasi simulasi tersebut. Melalui media *PhET Simulations* diharapkan peserta didik dapat memahami materi lebih baik dan lebih detail setiap item materi yang diajarkan guru. (Ekawati, Haris, & Amin, 2015).

4. Hasil Belajar Fisika

Hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi, dan keterampilan merujuk pemikiran Gagne dalam (Ahriana, 2016). Menurut Sudjana dalam (Nurdin, 2017). “Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah ia menerima pengalaman belajarnya”. Sejalan dengan pendapat tersebut dalam jurnal yang sama, Purwanto pun menyebutkan bahwa “hasil belajar adalah perubahan tingkah laku peserta didik akibat proses kegiatan belajar mengajar, yang berupa perubahan dalam aspek kognitif, afektif dan psikomotor”.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik akibat dari kegiatan belajar mengajar yang berupa perubahan dalam aspek kognitif, afektif dan psikomotor. Yang berarti hasil belajar fisika merupakan kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik akibat dari kegiatan belajar mengajar yang berupa perubahan dalam aspek kognitif, afektif dan psikomotor setelah kegiatan belajar mengajar dalam pembelajaran fisika (Nurdin, 2017).

Klasifikasi hasil belajar yang dikemukakan oleh Benyamin Bloom, yang dikenal dengan Taksonomi Bloom secara garis besar dibagi menjadi tiga ranah yaitu ranah kognitif, afektif dan psikomotor, hal ini sesuai dengan yang telah disebutkan sebelumnya oleh Sudjana. Ranah kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual, ranah afektif berkenaan dengan

sikap, dan ranah psikomotor berhubungan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak (Nurdin, 2017).

Taksonomi belajar dalam domain kognitif yang paling umum dikenal adalah Taksonomi Bloom. Benjamin S Bloom membagi taksonomi hasil belajar dalam enam kategori, yakni pengetahuan (*knowledge*), pemahaman (*comprehension*), penerapan (*application*), analisis, sintesis, dan evaluasi. Tingkat pemahaman peserta didik dianggap berjenjang dengan tingkat paling rendah (C1): pengetahuan atau mengingat, sampai tingkat paling tinggi (C6): evaluasi. (Riduwan, 2012:102).

Pengertian dari masing-masing tingkat kognitif yaitu adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Tingkat kognitif menurut Bloom

Indikator	Deskripsi
Pengetahuan (C1)	Peserta didik dapat mengingat informasi konkret maupun abstrak. Kemampuan ini merupakan kategori yang paling rendah, namun menjadi dasar dari proses kognitif karena tanpa mampu mengingat, maka peserta didik tidak dapat memiliki kemampuan berpikir yang lebih tinggi.
Pemahaman (C2)	Peserta didik memahami dan menggunakan (menerjemahkan, menginterpretasi, dan mengekstrapolasi) informasi yang dikomunikasikan.
Aplikasi (C3)	Peserta didik dapat menerapkan konsep yang sesuai pada suatu problem dan situasi baru.
Analisis (C4)	Peserta didik dapat menguraikan informasi atau bahan menjadi beberapa bagian dan mendefinisikan hubungan antar bagian.
Sintesis (C5)	Peserta didik dapat menghasilkan produk, menggabungkan beberapa bagian dari pengalaman

	atau informasi baru untuk menghasilkan sesuatu yang baru. Kemampuan melakukan sintesis merupakan kemampuan menggabungkan bagian-bagian yang terpisah menjadi sesuatu yang terpadu yang berkaitan secara logis dan memiliki pola.
Evaluasi (C6):	Peserta didik memberikan penilaian tentang ide atau informasi baru. Kemampuan mengevaluasi adalah kemampuan mengambil keputusan atau memberikan pendapat berdasarkan penilaian yang menggunakan kriteria-kriteria tertentu terhadap suatu situasi, pernyataan, nilai-nilai, ide, atau informasi

Agar sesuai dengan perkembangan zaman, salah seorang murid Bloom, Lorin Anderson Krathwohl dan para ahli psikologi aliran kognitivisme memperbaiki taksonomi Bloom pada tahun 1994 dan hasil perbaikannya baru dipublikasikan pada tahun 2001 dengan nama Revisi Taksonomi Bloom. (Nurdin, 2017)

Revisi hanya dilakukan pada ranah kognitif yaitu, pertama mengingat adalah kemampuan menyebutkan kembali informasi/ pengetahuan yang tersimpan dalam ingatan, kedua memahami adalah kemampuan memahami instruksi dan menegaskan pengertian/makna ide atau konsep yang telah diajarkan baik dalam bentuk lisan, tertulis, maupun grafik/diagram, ketiga menerapkan adalah kemampuan melakukan sesuatu dan mengaplikasikan konsep dalam situasi tertentu, keempat menganalisis adalah kemampuan memisahkan konsep ke dalam beberapa komponen dan menghubungkan satu sama lain untuk memperoleh pemahaman atas konsep tersebut secara utuh, kelima mengevaluasi atau menilai adalah kemampuan menetapkan derajat sesuatu berdasarkan norma, kriteria atau patokan tertentu dan terakhir mencipta adalah kemampuan memadukan

unsur-unsur menjadi sesuatu bentuk baru yang utuh dan koheren, atau membuat sesuatu yang orisinal (Nurdin, 2017).

Kegiatan guru setelah proses belajar mengajar adalah melakukan penilaian hasil belajar. Penilaian hasil belajar secara esensial bertujuan untuk mengukur keberhasilan pembelajaran yang dilakukan oleh guru dan sekaligus mengukur keberhasilan peserta didik dalam penguasaan kompetensi yang telah ditentukan. Dengan penilaian guru bias melakukan refleksi dan evaluasi terhadap kualitas pembelajaran yang telah dilakukan. Apakah metode, strategi, media, model pembelajaran, dan hal lain yang telah dilakukan dalam proses belajar mengajar itu tepat dan efektif atau sebaliknya bias dilihat dari hasil belajar yang diperoleh peserta didik. Jika hasil belajar peserta didik dalam ulangan harian atau formatif masih dibawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), maka bias dikatakan proses pembelajaran yang dilakukan guru gagal. Dan jika hasil belajar siswa diatas KKM, maka bias dikatakan proses pembelajaran yang dilakukan guru berhasil(Kunandar, 2013:10-11).

Begitu juga dengan keberhasilan peserta didik dalam belajar dapat dilihat dari pencapaian hasil belajar yang diperoleh. Jika hasil belajar yang diraih peserta didik melampaui KKM berarti peserta didik tersebut telah tuntas dalam menguasai kompetensi yang telah ditentukan. Begitupun sebaliknya, jika hasil belajar yang diraih peserta didik dibawah KKM berarti peserta didik tersebut belum tuntas dalam menguasai kompetensi yang telah ditentukan. Bagi peserta didik yang belum tuntas harus mengikuti program remedial sampai melampaui KKM yang telah

ditentukan. Dengan demikian, penilaian hasil belajar bias dijadikan alat atau tolak ukur keberhasilan pembelajaran yang dilakukan guru, sekaligus tingkat pencapaian peserta didik terhadap kompetensi yang telah ditentukan(Kunandar, 2013:11)

Penilaian hasil belajar yang fungsional seperti diatas, harus memenuhi syarat-syarat tertentu, antara lain instrument atau alat ukur yang digunakan harus valid dan reliabel. Artinya dari segi penyusunan telah memenuhi kaidah-kaidah penulisan soal, baik dari aspek konstruksi, substansi maupun materi. Dengan instrument yang valid dan reliabel, akan menghasilkan informasi tingkat penguasaan kompetensi peserta didik yang akurat dan terpercaya. Begitu juga sebaliknya, jika instrument yang digunakan disusun tidak sesuai dengan kaidah penulisan instrument, maka data yang diperoleh subjektif dan tidak bias digunakan sebagai informasi yang berarti(Kunandar, 2013:11).

Dengan demikian, instrument penilaian yang dipergunakan oleh guru untuk mengukur tingkat pencapaian kompetensi peserta didik memegang peranan yang sangat penting. Jika instrument penilaian yang disusun oleh guru tidak sesuai dengan karakteristik *PhET* dan kompleksitas materi yang ada di Standar Isi dan Standar Kompetensi Lulusan (SKL), maka instrument tersebut tidak akan memberikan informasi yang akurat tentang tingkat pencapaian kompetensi peserta didik. Hal ini kalau diibaratkan sebuah pohon, penilaian yang dilakukan oleh guru jangan hanya mengukur rindangnya daun dan ranting saja, tetapi harus mampu mengukur batang dan akar dari suatu pohon. Artinya instrument yang dipergunakan guru

merangsang kemampuan berpikir tingkat tinggi, logika dan analisis dari peserta didik. Dengan demikian, penilaian hasil belajar yang dilakukan guru mencerminkan kompetensi peserta didik secara empiris (nyata). (Kunandar, 2013:11-12)

Penilaian proses hasil pembelajaran menggunakan pendekatan penilaian autentik *PhET (authentic assessment)* yang menilai kesiapan peserta didik, proses, dan hasil belajar secara utuh. Keterpaduan penilaian ketiga komponen tersebut akan menggambarkan kapasitas, gaya, dan perolehan belajar siswa atau bahkan mampu menghasilkan dampak instruksional (*instructional effect*) dan dampak pengiring (*nurturant effect*) dari pembelajaran. Hasil penilaian autentik *PhET* dapat digunakan oleh guru merencanakan program perbaikan (*remedial*), pengayaan (*enrichment*), atau pelayanan konseling. Selain itu, hasil penilaian autentik *PhET* dapat digunakan sebagai bahan untuk memperbaiki proses pembelajaran sesuai dengan Standar Penilaian Pendidikan. Evaluasi proses pembelajaran dilakukan saat proses pembelajaran dengan menggunakan alat: angket, observasi, catatan anekdot, dan refleksi. (Kunandar, 2013:12)

Setelah hasil penilaian diketahui, langkah selanjutnya yang digunakan oleh guru adalah melakukan analisis terhadap hasil penilaian peserta didik. Analisis hasil belajar ada dua bentuk, yakni menganalisis keakuratan instrument yang digunakan untuk melakukan penilaian dan menganalisis tingkat ketuntasan yang dicapai peserta didik. Menganalisis keakuratan instrument bertujuan untuk melihat tingkat validitas instrumen. Hali ini dilihat dengan melihat tingkat kesukaran dan daya beda soal.

Dengan demikian akan diperoleh instrument yang baik, yaitu instrument yang mampu mengukur pencapaian kompetensi peserta didik secara akurat dan objektif. Selanjutnya instrument-instrument (butir soal) yang sudah dianalisis dimasukkan kedalam bank soal (kumpulan soal) yang bias dipakai pada kesempatan lain dengan modifikasi ulang.(Kunandar, 2013:12)

Sedangkan analisis tingkat ketuntasan pencapaian kompetensi peserta didik bertujuan untuk memetakan berapa banyak peserta didik yang sudah menguasai kompetensi yang ditentukan dan berapa banyak peserta didik yang belum menguasai kompetensi yang ditentukan. Dari informasi tersebut dipergunakan untuk penyusunan program tingkat lanjut bagi peserta didik yang sudah tuntas maupun yang belum tuntas(Kunandar, 2013:12)

Penilaian hasil belajar merupakan suatu kegiatan guru yang berkaitan dengan pengambilan keputusan tentang pencapaian kompetensi atau hasil belajar peserta didik yang mengikuti proses pembelajaran. Data yang diperoleh guru selama pembelajaran berlangsung dijamin dan dikumpulkan melalui prosedur dan alat penelitian yang sesuai dengan kompetensi atau indikator yang akan dinilai. Dari proses ini, diperoleh potret atau profil kemampuan peserta didik dalam mencapai sejumlah standar kompetensi dan kompetensi dasar yang telah dirumuskan dalam kurikulum secara akurat dan objektif.(Kunandar, 2013:62).

5. Penelitian Terdahulu dan Relevan

Dari penelitian yang dilakukan oleh Mauliza pada tahun 2017 yang berjudul “Pengaruh Media *PHET Simulation* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Hasil Belajar Siswa Pada Materi Teori Kinetik Gas Kelas XI Di SMAN Unggul Darul Imarah.” Hasil penelitian ini menggunakan metode *quasi-eksperimen* untuk melihat perbedaan hasil belajar peserta didik pada kelas XI SMAN 1 Unggul Darul Imarah. Melalui Penerapan Media simulasi *Physics Education and Technology (PhET)*. Hasil analisis gambar grafik hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan adanya perbedaan diantara hasil belajar dikedua kelas tersebut. Berdasarkan data yang didapatkan pada kelas kontrol, nilai post-test peserta didik mengalami kenaikan dibanding dengan nilai post-test namun masih dalam kategori rendah, karena rata-rata nilai post-test peserta didik masih belum memenuhi kriteria ketuntasan ($KKM > 80$). Sedangkan data yang diperoleh pada kelas eksperimen dengan menggunakan media *PhET Simulation* diperoleh nilai post-test peserta didik mengalami kenaikan yang signifikan, rata-rata nilai post-test peserta didik sudah memenuhi nilai ketuntasan (KKM) yaitu 80. Besarnya nilai rerata *pretest* sebesar 58,33 dan nilai rerata *posttest* sebesar 80,22. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan media simulasi *Physics Education and Technology (PhET)* terhadap hasil belajar peserta didik.

Dari penelitian yang dilakukan oleh Hardianti pada tahun 2018 yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Media *Physics Education and Technology (PhET)* Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik.” Dalam

penelitian ini peneliti hanya menggunakan 1 kelas dengan metode penelitian pra eksperimen. Peneliti menggunakan 2 tes yaitu *pretest* dan *posttest*. Pada grafik pertama didapatkan hasil analisis yaitu kemampuan peserta didik menjawab tes pemahaman konsep fisika dengan indikator translasi, interpretasi dan ekstrapolasi setelah diberi perlakuan lebih tinggi dibandingkan sebelum diberikan perlakuan.

Pada *pretest* didapatkan skor rata-rata *pretest* yaitu 40,8 dan skor rata-rata pada saat *posttest* yaitu 68,8 sedangkan hasil yang diperoleh dengan uji N-Gain ternyata terdapat rata-rata peningkatan sebesar 0.46 yang tergolong dalam kategori sedang.

Hasil uji normalitas data tes pemahaman konsep fisika peserta didik pada saat *pretest* dan *posttest* diperoleh bahwa data tersebut terdistribusi normal yang dapat dilihat dari nilai *chi-kuadrat* hitung lebih kecil daripada nilai *chi-kuadrat* tabel $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ karena data diperoleh dari populasi yang terdistribusi normal.

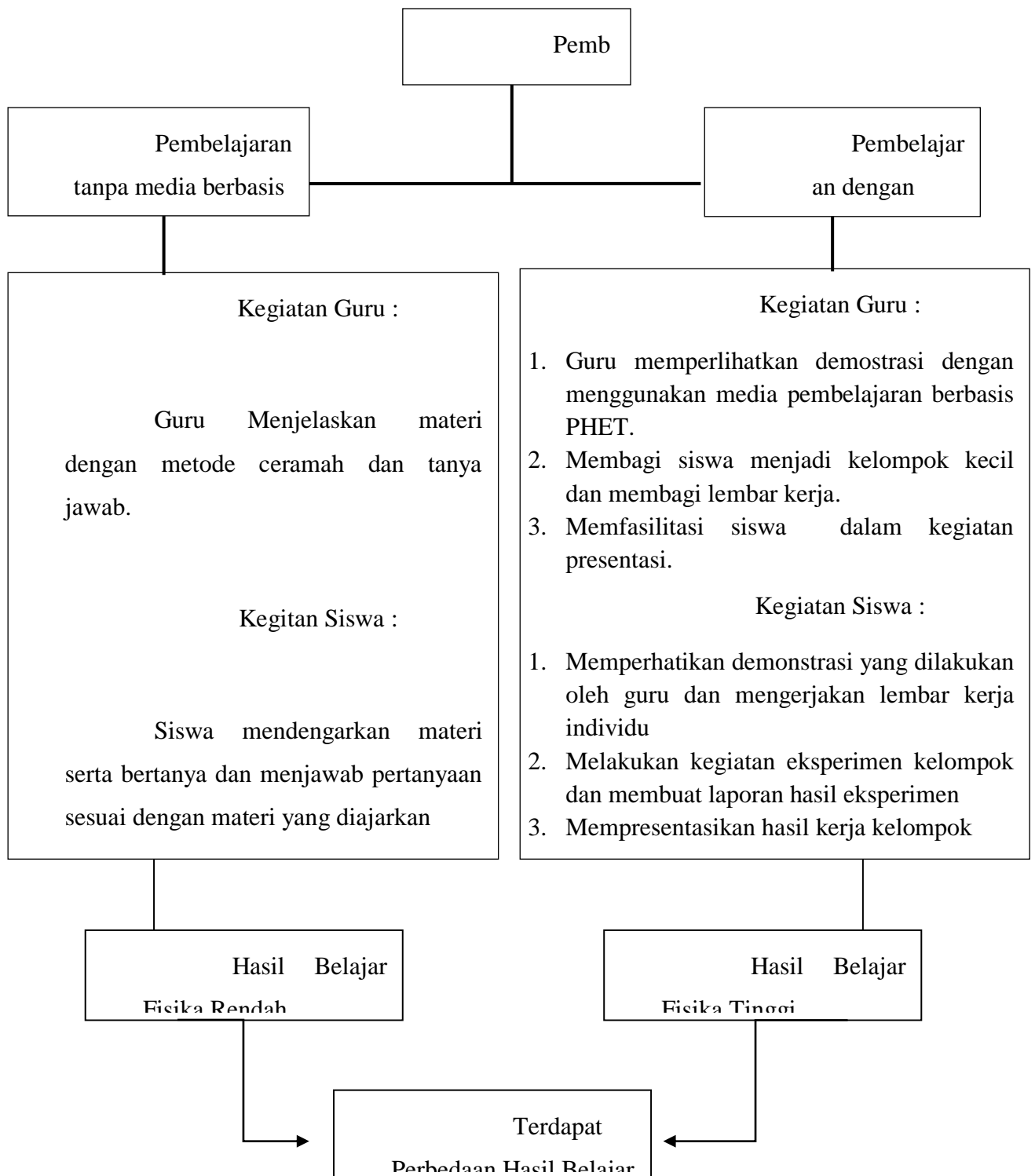
Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data tes pemahaman konsep fisika peserta didik sebelum dan setelah digunakan media simulasi *Physics Education and Technology (PhET)* terdapat perbedaan yang berarti, maka media simulasi *Physics Education and Technology (PhET)* dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif metode pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman konsep belajar fisika peserta didik pada aspek translasi, interpretasi dan ekstrapolasi.

B. Kerangka Pikir

Pembelajaran fisika sangat erat kaitannya dalam kehidupan sehari-hari. Di dunia pendidikan terungkap bahwa fakta dalam pembelajaran fisika banyak terdapat konsep-konsep yang berkaitan dengan fenomena alam sekitar. Dalam fisika, konsep-konsep tersebut sering kali sulit dipahami oleh siswa jika pendidik hanya mengandalkan imajinasi peserta didik karena konsep-konsep pada fisika seperti fisika kuantum terkesan astrak, ada namun tak terlihat, sehingga diperlukan media ajar untuk dapat memudahkan pendidik menyampaikan inti dari pembelajaran. Menurut Brown dalam (Sanjaya, 2014) media pembelajaran yang digunakan dalam kegiatan pembelajarana dapat mempengaruhi terhadap efektifitas pembelajaran. Sedangkan penggunaan media berbasis *PHET* di era sekarang sudah sangat banyak ditemukan di dunia pendidikan.

Media pembelajaran berbasis *PHET* merupakan salah satu media yang sering digunakan oleh pendidik dalam proses belajar mengajar, karena cenderung inovatif, praktis dan efisien dalam penggunaannya

Berdasarkan penjelasan di atas maka dapat dikatakan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis *PHET* terhadap pembelajaran fisika memiliki kaitan dengan hasil belajar fisika peserta didik.



Gambar 2.1 Kerangka Pikir

C. Hipotesis

Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pikir diatas, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat perbedaan hasil belajar peserta didik yang diajar menggunakan media pembelajaran fisika berbasis *PHET* dengan siswa yang diajar tanpa menggunakan media pembelajaran berbasis *PHET*.

Hipotesis Statis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (Tidak terdapat perbedaan hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan media pembelajaran fisika berbasis *PHET* dengan siswa yang diajar menggunakan media power point)

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$ (Terdapat perbedaan hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan media pembelajaran fisika berbasis *PHET* dengan siswa yang diajar menggunakan media media power point.)

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian dan Lokasi Penelitian

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian *True Experimental Designs* (eksperimen sesungguhnya). Metode eksperimen sesungguhnya digunakan untuk mengetahui perbandingan hasil belajar fisika peserta didik antara peserta didik yang mendapatkan pembelajaran fisika dengan menggunakan media berbasis *PhET* dan yang mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan media power point. Metode deskriptif digunakan untuk mengetahui gambaran tentang aktivitas siswa terhadap model pembelajaran investigasi kelompok yang diterapkan. Desain eksperimen yang digunakan adalah *randomized Post-test control group design* dimana penentuan kelas kontrol dan eksperimen dilakukan secara acak perkelas.

2. Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian ini bertempat di SMA Negeri 20 Pangkajene

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 20 Pangkajene tahun ajaran 2018/2019 berjumlah 90 peserta didik terdiri dari 3 kelas.

2. Sampel

Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI IPA yang ditentukan dengan teknik *random sampling* dengan mengambil kedua kelas yaitu IPA Ibnu Sina sebagai kelas eksperimen dan IPA Ibnu Rusyd sebagai kelas kontrol melalui acak kelas.

C. Variabel dan Desain Penelitian

1. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas (*independent*) dan variabel terikat (*dependent*). Adapun yang menjadi variabel dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Variabel terikat : Hasil belajar fisika peserta didik
- b. Variabel bebas : Media pembelajaran berbasis *PHET* dan media power point (konvensional)

2. Desain Penelitian

Desain yang digunakan pada penelitian ini adalah *Posttest-Only Control Design*. Dalam desain ini terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara random (R). Kelompok pertama diberi perlakuan (X) dan kelompok yang lain tidak. Kelompok yang diberi perlakuan disebut kelompok eksperimen dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol. Pengaruh dan perlakuan (*treatment*) adalah ($O_1 : O_2$). Penggunaan desain ini sesuai dengan tujuan pada penelitiannya itu untuk mengetahui seberapa besar hasil

belajar fisika peserta didik kelas XI di SMAN 20 Pangkajene yang diajar dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *PhET*, seberapa besar hasil belajar fisika peserta didik kelas XI di SMAN 20 Pangkajene yang diajar menggunakan media pembelajaran power point dan adakah perbedaan antara hasil belajar fisika peserta didik kelas XI di SMAN 20 Pangkajene yang diajarkan menggunakan media pembelajaran berbasis *PHET* dengan peserta didik yang diajarkan menggunakan media power point

Desain penelitian yang digunakan adalah *Post-test Only Control Design*.

Kelas	Perlakuan	<i>Posttest</i>
R	X	O ₁
R	O ₂

Gambar 3.1 Posttest-Only Control Design

Keterangan:

- R = Random adalah pengacakan kelas dalam pengambilan sampel penelitian
 X = Menyatakan perlakuan di dalam kelas eksperimen (pengajaran dengan menggunakan media pembelajaran fisika berbasis *PHET*
 - = Menyatakan perlakuan di dalam kelas dengan menggunakan media power point (konvensional)
 O₁, O₂ = Hasil Belajar Fisika

(Sugiyono, 2016:112)

D. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui tiga tahap yakni: tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir.

1) Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah:

- a) Memohon perizinan penelitian dari pihak prodi dan fakultas
- b) Berkonsultasi dengan kepala sekolah dan guru bidang studi Fisika SMA Negeri 20 Pangkajene untuk meminta izin melaksanakan penelitian.
- c) Mengadakan kajian literatur mengenai media simulasi *PhET*
- d) Menentukan subjek penelitian
- e) Menyusun rancangan pembelajaran dan instrumen tes yang akan digunakan
- f) Uji coba instrumen tes

2) Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini :

- a) Mengajar menggunakan media pembelajaran berbasis *PHET* pada kelas eksperimen.
- b) Mengajar menggunakan pembelajaran menggunakan media power point pada kelas kontrol.
- c) Memberikan *post-test* berupa soal –soal pada instrumen tes hasil belajar peserta didik setelah diajar menggunakan media pembelajaran berbasis *PHET* pada kelas eksperimen.
- d) Memberikan *post-test* berupa soal –soal pada instrumen tes hasil belajar peserta didik setelah diajar menggunakan media power point

3) Tahap Akhir

- a) Mengelola data hasil penelitian.
- b) Menganalisis data hasil penelitian.
- c) Membahas data hasil penelitian.
- d) Menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengelolaan data.
- e) Memberikan saran-saran terhadap aspek-aspek penelitian yang kurang memadai.

E. Defenisi Operasional Variabel

Agar tidak terjadi penafsiran ganda pada penelitian ini, maka definisi secara operasional yaitu:

1. Media pembelajaran fisika berbasis *PHET* merupakan salah satu media komputasi yang menyediakan animasi baik fisika, biologi, maupun sains lain yang dijadikan dalam bentuk blog. Untuk mengukurnya digunakan instrumen lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran berbasis *PHET*.
2. Hasil belajar fisika peserta didik adalah hasil dari proses belajar yang dilakukan peserta didik dalam menguasai materi, memahami konsep, memecahkan masalah dalam pembelajaran fisika dan hasilnya dinyatakan dalam bentuk skor, diperoleh melalui tes hasil belajar fisika.

F. Instrumen Penelitian

Untuk mengukur variabel-variabel diatas, digunakan instrumen berupa

multiple choice (pilihan ganda) sebanyak 30 soal dengan mencakup indikator Mengetahui (C1), Memahami (C2), dan Penerapan

(C3), Analisis(C4), Sintesis(C5) dan Evaluasi(C6), .Soal-soal tersebut kemudian divalidasi oleh 2 orang validator ahli yaitu (Dr. Khaeruddin, M.Pd.) dan (Drs. Abd. Haris, M.Si) setelah soal divalidasi oleh validator, dinyatakan bahwa 30 soal tersebut layak digunakan dan memenuhi validitas. Selanjutnya instrumen tes hasil belajar tersebut diuji cobakan pada peserta didik di SMAN 20 Pangkajene kelas XI sebanyak 30 siswa. Setelah dianalisis dengan menggunakan teknik korelasi biseral, didapatkan hasil 25 soal dinyatakan valid sedangkan 5 nomor soal dinyatakan drop. Dalam hal ini item soal dinyatakan valid apabila mempunyai nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$.

Untuk pengujian validasinya tes hasil belajar digunakan rumus sebagai berikut:

$$\gamma_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

dengan:

γ_{pbi} = Koefisien korelasi biseral

M_p = Rerata skor dari subyek yang menjawab betul item

M_t = Rerata skor total

S_t = Standar deviasi dari skor total

p = Proporsi peserta didik yang menjawab benar

q = Proporsi peserta didik yang menjawab salah ($q = 1 - p$)

(Arikunto, 2014:24)

Valid tidaknya item *ke-i* ditunjukkan dengan membandingkan nilai γ_{pbi}

(i) dengan nilai r_{tabel} pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan kriteria sebagai berikut:

- Jika nilai $\gamma_{pbi} (i) \geq r_{tabel}$, item dinyatakan valid
- Jika nilai $\gamma_{pbi} (i) < r_{tabel}$, item dinyatakan invalid

Item yang memenuhi kriteria valid dan mempunyai reliabilitas tes yang tinggi selanjutnya digunakan untuk tes hasil belajar fisika pada kelas eksperimen.

Untuk mengetahui apakah instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dapat dipercaya sebagai alat pengumpulan data, maka harus ditentukan reliabilitasnya. Untuk perhitungan reliabilitas tes didekati dengan rumus Kuder dan Richardson (KR-20) yang dirumuskan:

$$r_i = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[\frac{s^2_i - \sum p_i q_i}{s^2_i} \right]$$

dengan:

- r_i = Reliabilitas instrumen
- k = Jumlah butir pertanyaan
- p_i = Proporsi banyaknya subjek yang menjawab pada item 1
- q_i = $1 - p_i$
- s^2_i = Variansi total

(Sugiyono, 2016:184)

Pengujian ini dilakukan dengan bantuan aplikasi Microsoft Excel 2007, hasil dari perhitungan menunjukkan nilai r_{hitung} adalah 0,871. Nilai tersebut berada pada rentang 0,800–1,000 yang masuk dalam kategori reliabilitas yang sangat tinggi. Sehingga instrumen yang akan digunakan sebagai *posttest* pada kelas eksperimen memiliki tingkat kepercayaan yang sangat tinggi yang dapat digunakan sebagai tes hasil belajar fisika. Kriteria tingkat reliabilitas sebagai berikut:

Tabel 3.4 Kriteria tingkat reliabilitas item

Rentang Nilai	Kategori
------------------	----------

> 0,800 - 1,000	Tinggi
> 0,600 - 0,800	Cukup tinggi
> 0,400 - 0,600	Sedang
> 0,200 - 0,400	Rendah
0,000 - 0,200	Sangat rendah

(Sudjana & Ibrahim, 2014)

G. Teknik Pengumpulan Data

1. Metode Wawancara

Metode wawancara dilakukan peneliti saat melakukan observasi awal. Narasumber pada kegiatan wawancara adalah guru mata pelajaran fisika. Kegiatan wawancara bertujuan untuk memperoleh informasi tentang respon siswa pada saat pembelajaran fisika. Wawancara yang dilakukan berupa wawancara tidak terstruktur. Peneliti memberikan pertanyaan - pertanyaan lisan kepada narasumber tentang hal yang berkaitan dengan kegiatan pembelajaran dan penelitian.

2. Metode Tes

Metode tes digunakan untuk mengetahui peningkatan Hasil belajar terhadap materi fisika. Tes yang diberikan mencakup aspek kognitif pengetahuan (C1), pemahaman (C2), penerapan (C3), analisis (C4), sintesis (C5) dan evaluasi (C6)

3. Metode observasi

Metode observasi digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan proses pembelajaran yang menggunakan media berbasis *PHET*

H. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis deskriptif dan inferensial, data tentang hasil belajar (kognitif) siswa dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{jumlah jawaban benar}}{\text{jumlah seluruh soal}} \times 100\%$$

1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dimaksudkan untuk menyajikan atau mengungkapkan hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran fisika. Hasil belajar tersebut ditampilkan dalam bentuk skor rata-rata.

a. Skor rata-rata

Skor rata-rata diperoleh dari persamaan:

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i}$$

Keterangan:

\bar{X} = skor rata-rata

x_i = Tanda Kelas

$\sum f_i$ = Jumlah Frekuensi

(Sudjana & Ibrahim,

2014)

b. Standardeviasi

Menentukan standar deviasi menggunakan rumus sebagai berikut:

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

(Sugiyono,2010:58)

Keterangan:

S = Standar deviasi

$\sum F_i x_i$ = Jumlah skor total peserta didik

$\sum f_i x_i^2$ = Jumlah skor rata-rata

n = Banyaknya subek penelitian

c. Kategori skor hasil belajar fisika

Kategoriskor hasil belajar fisika diperoleh berdasarkan skor ideal dicapai dengan menggunakan skala lima yakni:

Tabel 3.2 Kategori hasil belajar ranah kognitif

Nilai	Kategori
81 – 100	Sangat Tinggi
61 – 80	Tinggi
41 – 60	Sedang

21 – 40	Rendah
0 – 20	Sangat rendah

(Arikunto, 2010:245)

2. Analisis Inferensial

Analisis statistik inferensial digunakan untuk menguji hipotesis penelitian yang telah diujikan. Sebelum dilakukan pengujian, maka terlebih dahulu dilakukan pengujian dasar-dasar analisis yaitu uji normalitas yang dirumuskan sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data dimaksudkan untuk mengetahui apakah data yang digunakan berdistribusi normal atau tidak. Untuk pengujian tersebut digunakan dengan rumus Chi-kuadrat yang dirumuskan sebagai berikut :

$$x^2 = \frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h}$$

(Sugiyono, 2016:17)

Keterangan :

x^2 = nilai chi-kuadrat hitung

f_0 = frekuensi hasil pengamatan

f_h = frekuensi harapan

Kriteria pengujian adalah jika $x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $dk = (0-1)$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ maka data dikatakan berdistribusi normal.

b. Uji Hipotesis

Untuk mengetahui pengaruh hasil belajar peserta didik kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol, maka dilakukan pengujian dengan menggunakan uji t satu pihak. Hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut.

Hipotesis Statis *PhET*

$$H_o = \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a = \mu_1 \neq \mu_2$$

Ho : $\mu_1 = \mu_2$ (Tidak terdapat perbedaan hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan media pembelajaran fisika berbasis *PHET* dengan siswa yang diajar menggunakan media power point)

Ha : $\mu_1 \neq \mu_2$ (Ada perbedaan hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan media pembelajaran fisika berbasis *PHET* dengan siswa yang diajar menggunakan media media power point.)

Rumus yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah (Sugiyono, 2016:138):

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Dengan :

\bar{x}_1 = Rata- rata kelas eksperimen

\bar{x}_2 = Rata- rata kelas kontrol

S_1 = Variansi kelas eksperimen

S_2 = Variansi kelas kontrol

n_1 = Jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = Jumlah siswa kelas kontrol

Uji pihak kiri berlaku ketentuan bila harga t *hitung* dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan taraf kesalahan 5% jatuh pada daerah penerimaan H_0 atau t *hitung* $> - t$ *tabel* , maka H_a diterima dan H_0 ditolak.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1) Analisis Deskriptif

Berikut ini dikemukakan hasil analisis deskriptif peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 20 Pangkep tahun ajaran 2018/2019 yang diajar dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *PhET* (kelas eksperimen) dan diajar menggunakan media power point (kelas kontrol).

Bedasarkan hasil analisis deskriptif tes hasil belajar peserta didik kelas XI IPA Ibnu Sina sebagai kelompok eksperimen yang diajar dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *PhET* dan kelas XI IPA Ibnu Rusyd sebagai kelompok kontrol yang diajar dengan menggunakan media power point SMA negeri 20 Pangkep adalah sebagai berikut.

Tabel 4.1 Pengolahan Data Statistik Skor Hasil Belajar Secara Umum Peserta Didik Kelas XI IPA SMA Negeri 20 Pangkep.

Kategori	Kelas	
	Eksperimen	Kontrol
Jumlah Sampel	30	0
Skor ideal	25	5
Skor maksimum	24	0
Skor	13	5

minimum		
Rata-rata skor	19,1	3,8
Standar deviasi	2,90	,99
Varians	8,4	5,89

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa rata-rata peserta didik kelas XI IPA Ibnu Sina SMA Negeri 20 Pangkeptahun ajaran 2018/2019 sebagai kelas eksperimen adalah sebesar 19,1 dari skor ideal yang mungkin dicapai sebesar 19 dengan standar deviasi 2,9. Skor peserta didik tersebar dari skor terendah 13 hingga skor tertinggi 24. Dari data skor rata-rata peserta didik pada kelas eksperimen yang diajar menggunakan media berbasis *PhET* masuk dalam kategori sedang, tinggi dan sangat tinggi.

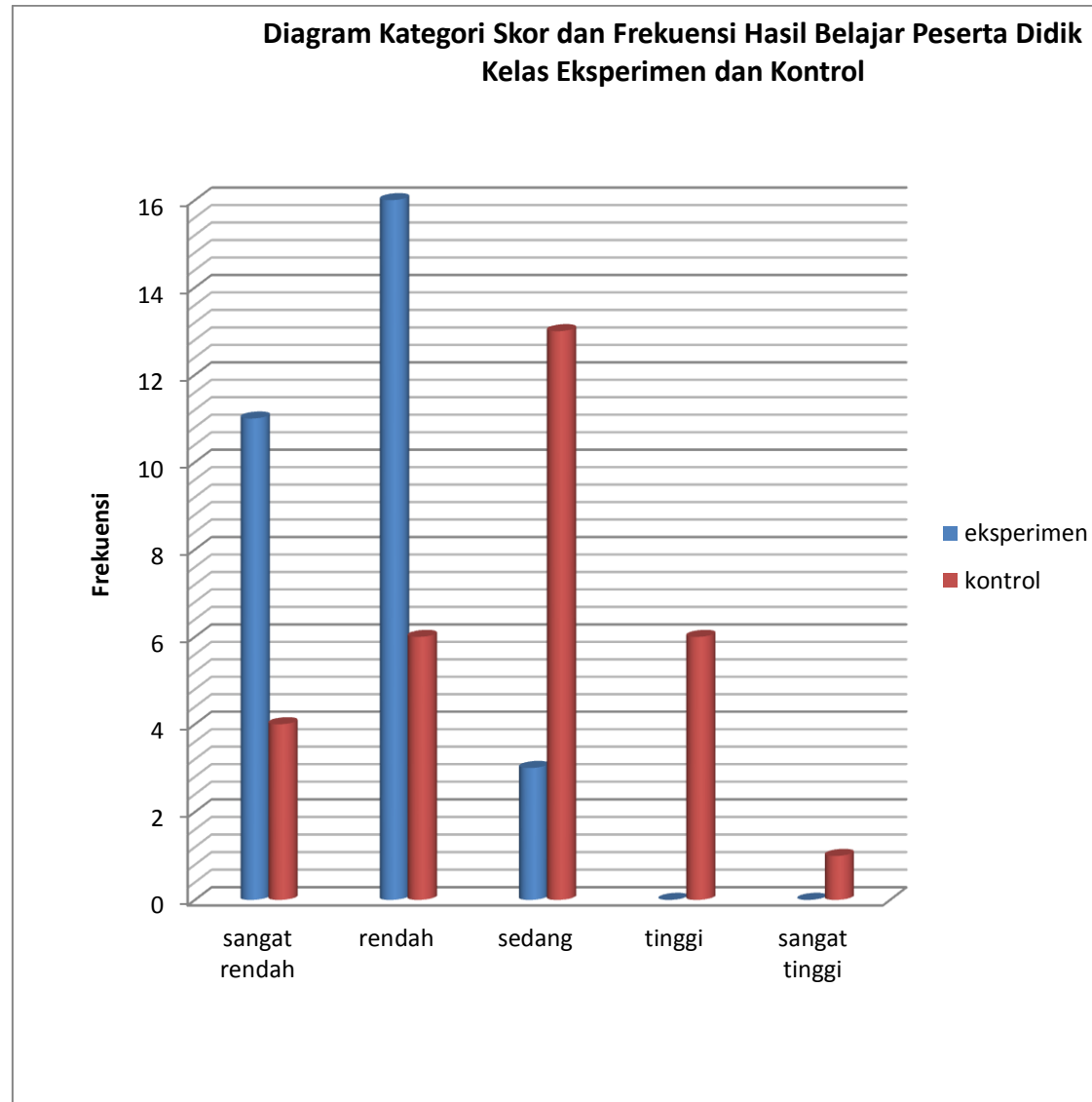
Sedangkan, skor rata-rata peserta didik kelas XI IPA Ibnu Rusyd sebagai kelas kontrol sebesar 13,8 dari skor ideal yang mungkin dicapai sebesar 19 dengan standar deviasi 3,99. Skor peserta didik tersebar dari skor terendah 5 hingga skor tertinggi 20. Dari data skor rata-rata peserta didik pada kelas kontrol masuk dalam kategori rendah, sedang dan tinggi.

Jika skor hasil belajar peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 20 Pangkeptahun ajaran 2018/2019 dianalisis dengan menggunakan kategori pada distribusi frekuensi maka dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2 Kategorisasi Nilai Hasil Belajar Fisika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

	N	Frekuensi (f)	K
--	---	---------------	---

o.	ilai	elas Kontrol	Ke las Eksperimen	ategori
.	1-100	8	11	angat Tinggi
.	1-80	6	16	inggi
.	1-60	4 3	3	edang
.	1-40	2	0	endah
.	-20	0	0	angat Rendah



Gambar 4.1 Diagram Kategorisasi Nilai dan Frekuensi Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kontrol

Tabel 4.3 Rata-Rata Nilai Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Per Indikator Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No.	Indikator Hasil Belajar	Rata-rata kelas Eksperimen	Kategori	Rata-rata kelas Kontrol	Kategori
	Pengetahuan (C1)	100	Sangat Tinggi	97	Sangat Tinggi
	Pemahaman (C2)	72	Tinggi	44	Sedang
	Aplikasi (C3)	93	Sangat Tinggi	80	Tinggi
	Analisis (C4)	75	Tinggi	60	Sedang
	Sintesis (C5)	67	Tinggi	33	Rendah
	Evaluasi (C6)	80	Tinggi	57	Sedang

Dari tabel 4.3 di atas terlihat bahwa rata-rata nilai hasil belajar fisika peserta didik pada indikator pengetahuan berada pada kategori tingkat sangat tinggi, baik pada kelas eksperimen maupun pada kelas kontrol. Sedangkan pada indikator pemahaman di kelas eksperimen berada pada tingkat tinggi sedangkan di kelas kontrol berada pada tingkat sedang. Pada indikator aplikasi di kelas eksperimen berada pada tingkat sangat tinggi sedangkan di kelas kontrol berada pada tingkat sedang. Pada indikator analisis di kelas eksperimen berada pada tingkat tinggi sedangkan di kelas kontrol berada pada tingkat sedang. Pada indikator sintesis di kelas eksperimen berada pada tingkat tinggi sedangkan di kelas kontrol berada pada tingkat rendah. Adapun untuk

indikator evaluasi pada kelas eksperimen berada di tingkat tinggi dan pada kelas kontrol berada di tingkat sedang.

Dari tabel 4.2 (kategori hasil belajar fisika kelas eksperimen dan kelas kontrol) dapat diamati bahwa kelas eksperimen tidak ada peserta didik yang memperoleh skor pada rentang 0-50 dengan kategorisasi sangat rendah, 9 peserta didik yang memperoleh skor pada rentang >50-70 dengan kategori rendah, 8 peserta didik yang memperoleh skor pada rentang >70-80 sedang, 8 peserta didik memperoleh skor pada rentang >80-90 kategori tinggi, dan 5 peserta didik memperoleh skor pada rentang >90 dengan kategori sangat tinggi.

Sedangkan pada kelas kontrol, terdapat 11 peserta didik yang memperoleh skor pada rentang 0-50 dengan kategorisasi sangat rendah, 14 peserta didik yang memperoleh skor pada rentang >50-70 kategori rendah, 5 peserta didik memperoleh skor pada rentang >70-80 dengan kategori sedang, tidak ada peserta didik memperoleh skor pada rentang >80-90 dan >90 dengan kategori tinggi dan sangat tinggi.

2) Analisis Inferensial

a. Pengujian Normalitas

Pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan rumus Chi-Kuadrat. Berdasarkan hasil analisis data kelompok pada kelas eksperimen dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan $(dk) = 4$, diperoleh chi-kuadrat tabel sebesar 9,488 dan chi-kuadrat hitung

sebesar 3,899 karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ berarti skor hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen berasal dari populasi normal.

Sedangkan pada kelas kontrol diperoleh chi-kuadrat hitung sebesar 4,324 dan chi-kuadrat tabel sebesar 7,515, karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ berarti data berupa skor hasil belajar fisika pada kelas kontrol juga berdistribusi normal.

b. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis ini menggunakan uji t dengan uji dua pihak. Hipotesis yang diuji adalah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar fisika peserta didik kelas XI yang diajar dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *PhET* dan media power point di SMA Negeri 20 Pangkep.

Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan, diperoleh hasil t hitung dan t tabel seperti ditunjukkan pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil Uji Hipotesis

t hitung	t tabel	Kesimpulan
5,889	1,671	H_0 ditolak

Berdasarkan data tabel 4.3, maka diperoleh harga $t_{hitung}=5,889$ berada pada daerah penolakan, dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$. Dengan demikian H_0 ditolak dan hipotesis H_1 diterima. Hal ini berarti terdapat

perbedaan hasil belajartara peserta didik yang diajar dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *PhET* dan peserta didik yang diajar dengan menggunakan media power point.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil belajar peserta didik kelas eksperimen yang diajar dengan menggunakan media berbasis *PhET* lebih besar pengaruhnya dibanding peserta didik yang diajar dengan menggunakan power point. Hal ini mengacu pada analisis deskriptif yang dilakukan. Pengujian selengkapnya dapat dilihat pada lampiran C.

c. Uji perbedaan dua rata-rata

Untuk mengetahui perbedaan dua rata-rata ini menggunakan uji dua pihak (*uji t*) dimana uji perbedaan dua rata-rata ini adalah uji hipotesis komparatif (dua sampel).

Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

dengan:

$$\mu_1 = \text{Rata-rata nilai KE}$$

$$\mu_2 = \text{Rata-rata nilai KK}$$

Hipotesis Nol (H_0) diterima bilamana $t_{hit} = t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)(dk)}$ dimana $t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ diperoleh dari daftar distribusi t dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$.

Untuk H_1 diterima bilamana $t_{hit} \leq t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)(dk)}$, dengan dk $(n_1 + n_2 - 2)$. Jadi dari hasil analisis $t_{hitung} = 5,889$ sedangkan $t_{tabel} = 1,671$ artinya H_0 ditolak dan H_1 diterima yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar fisika peserta didik di kelas yang diajar menggunakan media berbasis *PhET* dengan kelas yang diajar menggunakan media power point.

B. Pembahasan

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen sesungguhnya yang membandingkan hasil belajar antara kelas eksperimen yang diajar dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *PhET* dengan kelas kontrol yang diajar menggunakan media power point. Jumlah peserta didik pada kelas eksperimen sebanyak 30 orang dan kelas kontrol sebanyak 30 orang.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk melihat pengaruh kedua media pembelajaran yang digunakan yaitu media berbasis *PhET* dengan media power point yang diterapkan pada peserta didik kelas XI SMA Negeri 20 Pangkajene. Berdasarkan tujuan tersebut maka perangkat yang dibawah untuk melakukan penelitian adalah perangkat yang benar-benar sesuai dengan metode yang akan diterapkan pada peserta didik, sehingga sebelum melakukan penelitian peneliti wajib melakukan validasi untuk setiap perangkatnya oleh validator yang handal.

Analisis hasil belajar pada penelitian ini menggunakan skala lima yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah dan sangat rendah. Penggunaan skala lima bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai perbedaan skor hasil belajar peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Analisis deskriptif berdasarkan tabel 4.2 memperlihatkan perbandingan skor hasil belajar peserta didik yang diajar dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *PhET* lebih tinggi dibandingkan peserta didik yang diajar dengan menggunakan media power point. Dari penjelasan tersebut dapat terlihat bahwa kelas eksperimen berada pada kategori tinggi dan kelas kontrol berada pada kategori sedang. Hal ini memberikan indikasi bahwa hasil belajar peserta didik di kelas eksperimen yang diajar dengan media pembelajaran berbasis *PhET* lebih besar pengaruhnya dibandingkan dengan kelas kontrol yang diajar dengan menggunakan media power point.

Pada analisis inferensial dengan menggunakan uji normalitas data, menunjukkan bahwa hasil belajar peserta didik untuk dua kelompok berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Dari hasil perhitungan homogenitas varians populasi menunjukkan bahwa pada pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *PhET* maupun pada pembelajaran dengan media power point berasal dari populasi yang mempunyai varians yang tidak homogen. Pengujian hipotesis menggunakan uji-t dua pihak terdapat pengaruh yang signifikan antara hasil belajar peserta didik yang diajar dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *PhET* dengan hasil belajar yang diajar menggunakan media power point.

Berdasarkan hasil analisis inferensial, diperoleh bahwa skor hasil belajar peserta didik baik pada kelas eksperimen maupaun pada kelas kontrol berasal dari populasi berdistribusi normal sedangkan pada hipotesis diperoleh $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ sehingga jatuh pada daerah penolakan H_0 dan penerimaan H_1 hal ini pengujian hipotesis diterima.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data tes hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan media simulasi *Physics Education and Technology (PhET)* terdapat perbedaan yang berarti, maka media simulasi *Physics Education and Technology (PhET)* dapat dijadikan sebagai salah satu alternative metode pembelajaran yang dapat berpengaruh baik terhadap hasil belajar fisika peserta didik pada aspek kognitif

Melalui media pembelajaran ini peserta didik belajar untuk memahami permasalahan, merencanakan penyelesaian masalah menyelesaikan masalah, dan membuat kesimpulan dari materi yang dipelajari secara berkelompok. Tidak hanya melakukan kerja sama dalam pembelajaran, tetapi peserta didik dituntut untuk lebih memperdalam pemahaman terhadap materi yang diberikan sehingga peserta didik dapat Menafsirkan, Mencontohkan, Mengklasifikasikan, Menyimpulkan, Membandingkan materi yang diberikan.

Selain itu penggunaan media simulasi *Physics Education and Technology (PhET)* ini juga menumbuhkan keaktifan serta keterampilan dalam menyelesaikan setiap materi yang diberikan kepada peserta didik. Seperti pada saat melaksanakan praktikum, peserta didik menjadi lebih terampil dalam menggunakan media serta aktif dalam menemukan

pemecahan–pemecahan masalah yang diberikan. Terlihat pada saat mengerjakan LKPD, dalam penyelesaiannya secara kelompok membuat peserta didik saling bertukar pendapat sehingga mereka saling bekerja sama memecahkan masalah yang diberikan. Adapun hambatan yang terjadi selama penelitian,yaitu ketersediaan alat pendukung penggunaan media simulasi *Physics Education and Technology (PhET)* berupa laptop yang tidak dimiliki oleh setiap siswa sehingga membutuhkan banyak waktu untuk memberikan pemahaman penggunaan media tersebut pada setiap siswa.

Adanya perbedaan hasil belajar fisika pesertadidik dengan menggunakan media dalam proses pembelajaran dalam hal ini yang digunakan penulis yaitu media simulasi *Physics Education and Technology (PhET)*, hal tersebut sesuai dengan teori psikologi yang dikemukakan Charles F. Haban bahwa sebenarnya nilai dari media terletak pada tingkat realistiknya dalam proses penanaman konsep. Penggunaan media simulasi *Physics Education and Technology (PhET)* sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mauliza (2017). Berdasarkan temuan peneliti dan beberapa peneliti sebelumnya serta teori penggunaan media dalam proses pembelajaran,maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan media dalam proses pembelajaran dalam hal ini penggunaan media simulasi *Physics Education and Technology (PhET)*, dapat membantu peserta didik dalam memperoleh hasil belajar yang lebih baik. Penelitian yang sama juga dilakukan oleh Bunga Dara Amin dan Vistarani AT (2013) yang berjudul analisis pemahaman konsep fisika kuantum calon guru fisika dengan

memanfaatkan simulasi program *PhET*. Menunjukkan bahwa pemanfaatan simulasi *PhET* dalam pembelajaran fisika kuantum dapat berpengaruh terhadap pemahaman konsep fisika kuantum mahasiswa, selain itu dari hasil penelitian Yuniar, dkk (2017) diperoleh bahwa terjadi peningkatan hasil belajar fisika peserta didik setelah diajar dengan media simulasi *PhET* di kelas X SMA Muhammadiyah Limbung sehingga dapat dinyatakan bahwa media *PhET simulations* berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa. Dari semua penelitian-penelitian yang sudah dilakukan dengan menggunakan media *PhET simulations* maka dapat disimpulkan bahwa media *PhET simulations* berpengaruh baik terhadap hasil belajar peserta didik

Jadi salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk oleh pendidik dalam pembelajaran fisika adalah dengan menggunakan media simulasi *Physics Education and Technology (PhET)* karena peserta didik dapat melihat langsung pengaplikasian materi dalam bentuk simulasi pada laptop. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil belajar fisika peserta didik kelas eksperimen yang diajar dengan media pembelajaran berbasis *PhET* lebih besar pengaruhnya dibanding peserta didik yang diajar dengan metode media power point.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Hasil belajar Fisika peserta didik kelas XI IPA Ibnu Rusyd SMA Negeri 20 Pangkajene yang diajar dengan menggunakan media power point (kelas kontrol) berada pada kategori sedang dengan skor rata-rata 13,8
2. Hasil belajar Fisika peserta didik kelas XI IPA Ibnu Sina SMA Negeri 20 Pangkajene yang diajar dengan menggunakan media *PhET* (kelas eksperimen) berada pada kategori tinggi dengan rata-rata 19,1
3. Terdapat perbedaan hasil belajar Fisika peserta didik pada kelas XI IPA SMA Negeri 20 Pangkajene yang diajar dengan menggunakan media *PhET* dan power point.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka saran-saran yang dapat direkomendasikan baik untuk guru dan peneliti selanjutnya, yaitu:

1. Bagi pendidik, diharapkan dapat menggunakan media simulasi *Physics Education and Technology (PhET)* sebagai salah satu alternatif dalam mata pelajaran fisika untuk mencapai hasil belajar fisika yang diharapkan serta menjadikan peserta didik dominan aktif di dalam kelas.
2. Bagi peneliti selanjutnya, apabila ingin melakukan penelitian dengan judul yang sama diharapkan agar penelitian yang dilakukan lebih

disempurnakan lagi.

3. Bagi pengembangan ilmu, diharapkan pembelajaran menggunakan media simulasi media simulasi *Physics Education and Technology (PhET)* dijadikan salah satu alternatif untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika peserta didik.

BAB I

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, Bunga Dara & Tiwow Vistarani Arini (2013) Analisis Pemahaman Konsep Fisika Kuantum calon Guru Dengan Memanfaatkan Simulasi Program *PhET*. *Jurnal Pendidikan Fisika*, Program Studi Fisika. Fakultas Matematika dan IPA. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Arikunto. 2014. *Dasar-Dasar Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Arsyad, A. 2014. *Media Pembelajaran (Edisi Revisi)*. Jakarta : PT. Grafindo.
- Dewi, G. P. F. (2012). Pengembangan Game Edukasi Pengenalan Nama Hewan dalam Bahasa Inggris Sebagai Media Pembelajaran Siswa SD Berbasis Macromedia Flash. *Skripsi, Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta*.
- Ekawati, Y., Haris, A., & Amin, B. D. (2017). Penerapan Media Simulasi Menggunakan *PHET* (Physics Education And Technology) Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X SMA Muhammadiyah Limbung. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(1), 74-82.
- Hardianti, 2018. Penggunaan Media Physics Education and Technology (*PhET*) Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik. *Skripsi. Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar, Makassar*.
- Jufri, W. (2013). *Belajar dan Pembelajaran SAINS*. Bandung: Pustaka Reka Cipta.
- Kunandar. (2013). *Penilaian Autentik (Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013)*. (1, Ed.). Jakarta: Rajawali Pres.
- Ngalimun. (2017). *Pembelajaran, Strategi Pembelajaran Dilengkapi dengan 65 Model*. Yogyakarta: Parama Ilmu.
- Nurdin, A. N. (2017). Analisis Hubungan Kemampuan Numerik dengan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XII IPA SMA Muhammadiyah Makassar. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar*, 5(2), 193–204.

Prasetyarini, A. (2013). Pemanfaatan Alat Peraga IPA untuk Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika pada Siswa SMP Negeri 1 Buluspesantren Kebumen tahun Pelajaran 2012/2013. *Jurnal Pendidikan*, 2(1), 7–10.

Riduwan. (2012). *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru*. Bandung: Alfabeta.

Sanjaya, W. (2014). *Media Komunikasi Pembelajaran (Kedua)*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.

Sudjana, N., & Ibrahim. (2014). *Penelitian dan Penilaian Pendidikan (Kedelapan)*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.

Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

LAMPIRAN A



PERANGKAT

A.1. RENCANA PELAKSANAAN
PEMBELAJARAN (RPP)

A.2. LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD)

A.3. MATERI AJAR

A.4. TES HASIL BELAJAR

A.5

UJI

GREGORY

Lampiran A.1 RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Sekolah : SMAN 20 Pangkajene

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/ Genap

Materi Pokok : Teori Kinetik Gas

Tahun Ajaran : 2018 / 2019

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit / Pertemuan

A. Kompetensi Inti (KI)

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai

permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

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

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
Memahami Teori Kinetik Gas . dalam menjelaskan karakteristik gas 6pada ruang tertutup	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan pengertian teori kinetik gas • Menjelaskan sifat-sifat gas ideal • Membandingkan hukum-hukum yang mendasari gas ideal. • Menjabarkan persamaan hukum-hukum yang mendasari gas ideal • Menghitung persamaan keadaan gas ideal
Menyajikan hasil simulasi . percobaan tentang teori kinetik gas, dan 6makna fisisnya	<ul style="list-style-type: none"> • Mengolah data hasil percobaan yang didapatkan dari media simulasi PhET. • Menyajikan hubungan variabel suhu, tekanan dan volume dalam bentuk grafik

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• Menyimpulkan hasil intrepetasi data dalam laporan tertulis dan mempersentasikan. |
|--|--|

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran peserta didik diharapkan dapat :

- Setelah mengamati demostrasi dari guru, peserta didik dapat menjelaskan pengertian teori kinetik gas dengan baik dan benar tanpa melihat buku.
- Setelah mendengarkan penjelasan dari guru, peserta didik dapat menjelaskan sifatsifat gas ideal dalam kehidupan sehari-hari dengan baik dan benar tanpa melihat buku.
- Setelah melakukan percobaan dengan media *PhETsimulation*, peserta didik dapat menemukan hubungan antara suhu, tekanan dan volume pada ruang tertutup dalam kehidupan sehari-hari dengan baik dan benar tanpa memlihat buku.
- Setelah dijabarkan rumus, peserta didik dapat menghitung persamaan gas ideal dengan baik dan benar tanpa melihat buku.

D. Materi Pembelajaran

- Teori Kinetik Gas
- Sifat-Sifat Gas Ideal
- Hukum-Hukum Dasar Gas Ideal
- Persamaan Gas Ideal

E. Metode Pembelajaran

Model : *Direct intruction* (pembelajaran langsung)

Pendekatan : Saintific

Metode : Ceramah, demonstrasi, eksperimen

F. Media:

- a. LCD Projector
- b. Laptop
- c. Aplikasi *PhET*
- d. Bahan Ajar

G. Sumber Belajar

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

H. Langkah–Langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama (2 x 45 menit)

Tahap	Sintaks Pembelajaran	Kegiatan pembelajaran	lokasi
-------	----------------------	-----------------------	--------

pembelajaran		Kegiatan guru	Kegiatan siswa	waktu
Kegiatan Awal	<p>Fase 1</p> <p>Menjelaskan dan menetapkan tujuan</p>	<p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pembelajaran dengan salam dan guru mengajak peserta didik berdoa sebelum belajar • Guru mengecek kondisi kelas dan menyapa peserta didik • Guru melakukan apersepsi dengan menanyakan sebuah fenomena yang timbul karena proses dari Teori Kinetik Gas <ul style="list-style-type: none"> Ketika memompa ban sepeda dengan menggunakan pompa manual, apa yang kalian rasakan ketika baru pertama kali menekan pompa tersebut? Apa yang kalian rasakan ketika kalian menekannya lebih dalam? Mengapa hal ini terjadi? <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan jawaban peserta didik 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarkan yang disampaikan guru • Peserta didik menjawab pertanyaan guru • Peserta didik menjawab pertanyaan guru 	0 menit

		<p>terhadap pengertian teori kinetik gas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan tujuan pembelajaran dan cakupan materi yang akan dipelajari 		
Kegiatan Inti	<p>Fase 2</p> <p>Mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membuat kelompok belajar peserta didik secara heterogen yang terdiri dari empat orang masing-masing kelompok • Guru menampilkan simulasi percobaan dari sebuah <i>software PhET simulation</i> yaitu sifat-sifat gas ideal pada ruang tertutup <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru bertanya kepada peserta didik sesuai dengan simulasi percobaan yang sudah ditampilkan • Guru membagikan LKPD I 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik membentuk kelompok yang sudah ditentukan guru • Peserta didik mengamati simulasi percobaan yang ditampilkan oleh guru • Peserta didik menjawab dengan jawaban yang produktif 	15 menit
	<p>Fase 3</p> <p>Memberikan latihan dan memberikan bimbingan</p>	<p>Mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing peserta didik dalam mengamati dan membaca petunjuk dari LKPD I 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengkaji LKPD I sesuai dengan petunjuk yang diberikan oleh guru 	40 menit

		<p style="text-align: center;">Mencoba</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing peserta didik untuk melakukan percobaan tentang sifat-sifat gas ideal pada ruang tertutup dengan menggunakan <i>software PhET simulation</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik melakukan percobaan dengan kelompoknya masing-masing 	
	<p style="text-align: center;">Fase 4</p> <p style="text-align: center;">Memeriksa pemahaman dan memberikan umpan balik</p>	<p style="text-align: center;">Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta perwakilan dari kelompok mempresentasikan kedepan kelas. • Guru menilai kinerja siswa • Guru memberikan penguatan/ umpan balik kepada peserta didik 	<ul style="list-style-type: none"> • Perwakilan dari kelompok mempresentasikan ke depan kelas 	20 menit
Penutup	<p style="text-align: center;">Fase 5</p> <p style="text-align: center;">Memberikan latihan lanjutan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan tugas rumah secara mandiri • Guru menginformasikan materi selanjutnya 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bersama dengan Guru menarik kesimpulan pembelajaran hari ini 	5 menit

Pertemuan Kedua (2 x 45 menit)

Tahap pembelajaran	Sintaks Pembelajaran	Kegiatan pembelajaran		lokasi waktu
		Kegiatan guru	Kegiatan siswa	
Kegiatan Awal	<p>Fase 1</p> <p>Menjelaskan dan menetapkan tujuan</p>	<p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pembelajaran dengan salam dan guru mengajak peserta didik berdoa sebelum belajar • Guru mengecek kondisi kelas dan menyapa peserta didik • Guru melakukan apersepsi dengan menanyakan sebuah fenomena yang timbul karena proses sifat gas “Apakah kalian pernah meniup balon, bagaimana keadaan udara balon jika tidak bocor?” <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan jawaban peserta didik terhadap hukum-hukum dasar gas ideal • Menyampaikan tujuan pembelajaran dan cakupan materi yang akan dipelajari 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarkan apa yang disampaikan guru • Peserta didik menjawab pertanyaan guru • Peserta didik menjawab pertanyaan guru 	0 menit

<p>Kegiatan Inti</p>	<p>Fase 2 Mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik untuk menjelaskan hukum-hukum dasar dari gas ideal. • Guru membuat kelompok belajar peserta didik secara heterogen yang terdiri dari empat orang masing-masing kelompok • Guru menampilkan simulasi percobaan dari sebuah <i>software PhET simulation</i> yaitu hukum-hukum yang mendasari gas ideal pada ruang tertutup <p style="text-align: center;">Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru bertanya kepada peserta didik sesuai dengan simulasi percobaan yang sudah ditampilkan • Guru membagikan LKPD II 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjelaskan dengan jawaban yang bervariasi dan produktif • Peserta didik membentuk kelompok yang sudah ditentukan guru • Peserta didik mengamati simulasi percobaan yang ditampilkan oleh guru • Peserta didik menjawab dengan jawaban yang produktif 	<p>15 menit</p>
	<p>Fase 3 Memberikan latihan dan memberikan bimbingan</p>	<p style="text-align: center;">Mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing peserta didik dalam mengamati dan membaca petunjuk dari LKPD II <p style="text-align: center;">Mencoba</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengkaji LKPD II sesuai dengan petunjuk yang diberikan oleh guru 	<p>40 menit</p>

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

Pertemuan Ketiga (2 x 45 menit)

Tahap pembelajaran	Sintaks Pembelajaran	Kegiatan pembelajaran		lokasi waktu
		Kegiatan guru	Kegiatan siswa	
Kegiatan Awal	<p>Fase 1</p> <p>Menjelaskan dan menetapkan tujuan</p>	<p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pembelajaran dengan salam dan guru mengajak peserta didik berdoa sebelum belajar • Guru mengecek kondisi kelas dan menyapa peserta didik <p>Guru melakukan apersepsi dengan menanyakan sebuah fenomena yang timbul karena proses sifat gas“Ban sepeda yang telah dipompa secara kencang kemudian dijemur diterik matahari, Apa yang terjadi pada ban tersebut?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarapa yang disampaikan guru • Peserta didik menjawab pertanyaan guru 	0 menit

		<p>Mengapa ban sepeda bisa pecah?</p> <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan jawaban peserta didik terhadap hubungan antara suhu, tekanan dan volume pada hukum Gay-Lussac • Menyampaikan tujuan pembelajaran dan cakupan materi yang akan dipelajari 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab pertanyaan guru 	
an Inti	Kegiatan	<p>Fase 2</p> <p>Mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik untuk menjelaskan hukum-hukum dasar dari gas ideal tentang hukum Gay-Lussac • Guru membuat kelompok belajar peserta didik secara heterogen yang terdiri dari empat orang masing-masing kelompok • Guru menampilkan simulasi percobaan dari sebuah <i>software PhET simulation</i> yaitu hukum-hukum yang mendasari gas ideal pada ruang tertutup <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru bertanya kepada peserta didik sesuai dengan simulasi percobaan yang sudah ditampilkan • Guru membagikan LKPD III 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjelaskan dengan jawaban yang bervariasi dan produktif • Peserta didik membentuk kelompok yang sudah ditentukan guru • Peserta didik mengamati simulasi percobaan yang ditampilkan oleh guru • Peserta didik menjawab dengan jawaban yang produktif 	10 menit
		<p>Fase 3</p> <p>Memberikan</p> <p>Mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing peserta didik dalam 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengkaji 	

	<p>n latihan dan memberikan bimbingan</p>	<p>mengamati dan membaca petunjuk dari LKPD III</p> <p>Mencoba</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing peserta didik untuk melakukan percobaan tentang hukum boyle yang mendasari gas ideal pada ruang tertutup dengan menggunakan <i>software PhET simulation</i> 	<p>LKPD III sesuai dengan petunjuk yang diberikan oleh guru</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik melakukan percobaan dengan kelompoknya masing-masing 	<p>40 menit</p>
	<p>Fase 4</p> <p>Memeriksa pemahaman dan memberikan umpan balik</p>	<p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta perwakilan dari kelompok mempresentasikan kedepan kelas • Guru menilai kinerja siswa • Guru memberikan apresiasi kepada kelompok yang aktif • Guru memberikan penguatan/ umpan balik kepada peserta didik 	<ul style="list-style-type: none"> • Perwakilan dari kelompok mempresentasikan ke depan kelas 	<p>35 menit</p>
<p>Penutup</p>	<p>Fase 5</p>			<p>15 menit</p>

	Memberikan latihan lanjutan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan tugas rumah secara mandiri • Guru menginformasikan materi selanjutnya 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bersama dengan Guru menarik kesimpulan pembelajaran hari ini 	
--	------------------------------------	--	--	--

Pertemuan Keempat (2 x 45 menit)

Tahap pembelajaran	Sintaks Pembelajaran	Kegiatan pembelajaran		lokasi waktu
		Kegiatan guru	Kegiatan siswa	
Kegiatan Awal	Fase 1 Menjelaskan dan menetapkan tujuan	Apersepsi <ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pembelajaran dengan salam dan guru mengajak peserta didik berdoa sebelum belajar • Guru mengecek kondisi kelas dan menyapa peserta didik • Guru melakukan apersepsi dengan menanyakan 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarkan yang disampaikan guru • Peserta didik menjawab 	5 menit

		<p>sebuah fenomena yang timbul karena proses sifat gas“Apakah kalian pernah melihat balon udara, bagaimana keadaan udara di dalam balon udara tersebut jika suhu api terus diperbesar?”</p> <p style="text-align: center;">Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan jawaban peserta didik terhadap persamaan keadaan gas ideal • Menyampaikan tujuan pembelajaran dan cakupan materi yang akan dipelajari 	<p>pertanyaan guru</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab pertanyaan guru 	
an Inti	<p>Kegiatan</p> <p style="text-align: center;">Fase 2</p> <p style="text-align: center;">Mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik untuk menjelaskan hukum-hukum dasar dari gas ideal tentang hukum Charles • Guru membuat kelompok belajar peserta didik secara heterogen yang terdiri dari empat orang masing-masing kelompok • Guru menampilkan simulasi percobaan dari sebuah <i>software PhET simulation</i> yaitu hukum-hukum yang mendasari gas ideal pada ruang tertutup <p style="text-align: center;">Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru bertanya kepada peserta didik sesuai dengan simulasi percobaan yang sudah ditampilkan • Guru membagikan LKPD IV 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjelaskan dengan jawaban yang bervariasi dan produktif • Peserta didik membentuk kelompok yang sudah ditentukan guru • Peserta didik mengamati simulasi percobaan yang ditampilkan oleh guru • Peserta didik menjawab dengan jawaban yang produktif 	40 menit

	<p style="text-align: center;">Fase 3</p> <p style="text-align: center;">Memberikan latihan dan memberikan bimbingan</p>	<p style="text-align: center;">Mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing peserta didik dalam mengamati dan membaca petunjuk dari LKPD IV <p style="text-align: center;">Mencoba</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing peserta didik untuk melakukan percobaan tentang hukum boyle yang mendasari gas ideal pada ruang tertutup dengan menggunakan <i>software PhET simulation</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengkaji LKPD IV sesuai dengan petunjuk yang diberikan oleh guru • Peserta didik melakukan percobaan dengan kelompoknya masing-masing 	<p style="text-align: center;">40 menit</p>
	<p style="text-align: center;">Fase 4</p> <p style="text-align: center;">Memeriksa pemahaman dan memberikan umpan balik</p>	<p style="text-align: center;">Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta perwakilan dari kelompok mempresentasikan kedepan kelas • Guru menilai kinerja siswa • Guru memberikan apresiasi kepada kelompok yang aktif • Guru memberikan penguatan/ umpan balik kepada peserta didik 	<ul style="list-style-type: none"> • Perwakilan dari kelompok mempresentasikan ke depan kelas 	<p style="text-align: center;">35 menit</p>

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

Pertemuan Kelima (2 x 45 menit)

Tahap pembelajaran	Sintaks Pembelajaran	Kegiatan pembelajaran		lokasi waktu
		Kegiatan guru	Kegiatan siswa	
Kegiatan Awal	Fase 1 Menjelaskan dan menetapkan tujuan	<p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pembelajaran dengan salam dan guru mengajak peserta didik berdoa sebelum belajar • Guru mengecek kondisi kelas dan menyapa peserta didik • Guru melakukan apersepsi dengan menanyakan sebuah fenomena yang timbul karena proses 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarapa yang disampaikan guru • Peserta didik menjawab pertanyaan guru 	5 menit

		<p>sifat gas“Apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi balon mengembang dan mengempis”</p> <p style="text-align: center;">Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan jawaban peserta didik terhadap persamaan keadaan gas ideal • Menyampaikan tujuan pembelajaran dan cakupan materi yang akan dipelajari 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab pertanyaan guru 	
Kegiatan Inti	<p style="text-align: center;">Fase 2</p> <p style="text-align: center;">Mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik untuk menjelaskan hubungan antara volume, tekanan dan suhu pada persamaan gas ideal. • Guru membuat kelompok belajar peserta didik secara heterogen yang terdiri dari empat orang masing-masing kelompok • Guru menampilkan simulasi percobaan dari sebuah <i>software PhET simulation</i> membuktikan rumus persamaan gas ideal pada ruang tertutup <p style="text-align: center;">Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru bertanya kepada peserta didik sesuai dengan simulasi percobaan yang sudah ditampilkan • Guru membagikan LKPD V 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjelaskan dengan jawaban yang bervariasi dan produktif • Peserta didik membentuk kelompok yang sudah ditentukan guru • Peserta didik mengamati simulasi percobaan yang ditampilkan oleh guru • Peserta didik menjawab dengan jawaban yang produktif 	40 menit
	<p style="text-align: center;">Fase 3</p> <p style="text-align: center;">Memberikan</p>	<p style="text-align: center;">Mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing peserta didik dalam mengamati dan membaca petunjuk dari 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengkaji LKPD V sesuai dengan 	40

	<p>n latihan dan memberikan bimbingan</p>	<p>LKPD V</p> <p>Mencoba</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing peserta didik untuk melakukan percobaan tentang hukum boyle yang mendasari gas ideal pada ruang tertutup dengan menggunakan <i>software PhET simulation</i> 	<p>petunjuk yang diberikan oleh guru</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik melakukan percobaan dengan kelompoknya masing-masing 	<p>menit</p>
	<p>Fase 4</p> <p>Memeriksa pemahaman dan memberikan umpan balik</p>	<p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta perwakilan dari kelompok mempresentasikan kedepan kelas • Guru menilai kinerja siswa • Guru memberikan apresiasi kepada kelompok yang aktif • Guru memberikan penguatan/ umpan balik kepada peserta didik 	<ul style="list-style-type: none"> • Perwakilan dari kelompok mempresentasikan ke depan kelas 	<p>35 menit</p>
<p>Penutup</p>	<p>Fase 5</p>			<p>15 menit</p>

	Memberikan latihan lanjutan	• Guru memberikan tugas rumah secara mandiri	• Peserta didik bersama dengan Guru menarik kesimpulan pembelajaran hari ini
--	------------------------------------	--	--

I. Penilaian

o.	Aspek yang Diniai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
•	Sikap <ul style="list-style-type: none"> • Terlibat aktif dalam proses pembelajaran • Jujur dan bertanggung jawab dalam melakukan percobaan dengan media <i>PhET simulation</i> 	Pengamatan	Selama pembelajaran
•	Pengetahuan <ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan latihan soal-soal mengenai sifat-sifat gas, hukum gas ideal dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari 	Pengamatan dan tes	Penyelesaian tugas individu
•	Keterampilan <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan percobaan dan menuliskan hasil percobaan pada LKPD yang telah disediakan. 	Pengamatan	Penyelesaian tugas kelompok

Rubrik :

	Aspek Penilaian	Rubrik	
--	------------------------	---------------	--

o			kor
1	Jujur	Selalu bertanya kepada teman sewaktu mengerjakan tes	
		Kadang-kadang bertanya kepada teman sewaktu mengerjakan tes	
		Tidak pernah bertanya kepada teman sewaktu mengerjakan tes	
	Rasa ingin tahu	Sama sekali tidak menunjukkan rasa ingin tahu dan cenderung pasif	
		Menunjukkan rasa ingin tahu, namun tidak antusias dan aktif ketika disuruh	
		Menunjukkan rasa ingin tahu yang besar, antusias dan berperan aktif	
	Ketekunan dan tanggung jawab	Tidak terlalu tekun, bekerja dengan baik dan kurang tanggung jawab	
		Tekun, bekerja dengan baik, namun kurang tanggung jawab	

		sangat tekun, bekerja dengan baik, dan memiliki rasa tanggung jawab yang besar	
--	--	--	--

J. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

Tes Tertulis

1. Jelaskan persamaan hukum Boyle dan hukum Gay-Lussac dan tuliskan juga formulanya!
2. Dalam sebuah botol yang tertutup rapat terdapat gas yang tekanannya 1 atm ($1,01 \times 10^5 \text{ N/m}^2$) dan volumenya 20 liter. Suhu dalam botol itu 27°C . Botol ini kemudian dipanaskan sampai suhu gas dalam botol menjadi 110°C , hitunglah berapa tekanan dalam botol sekarang jika perubahan volume botol akibat pemanasan kecil sekali (dianggap konstan)!
3. Di dalam sebuah piston bervolume 300 m^3 terdapat gas dengan tekanan 1 atm. Jika piston ditekan hingga volume gas menjadi setengah dari volume semula maka berapa besar tekanan gas tersebut sekarang?

Kunci Jawaban

o	Kunci Jawaban	Skor	
		2	1
1.	Hukum Boyle menyatakan jika gas dalam ruang tertutup suhu mutlak dijaga konstan maka volume gas berbanding terbalik dengan tekanannya	P enjelasan hukum dan formula	H anya penjelasan atau

	$P V = \text{konstan}$ $P_1 V_1 = P_2 V_2$	benar	formula yang benar
	$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_1}{T_1}$	P penjelasan hukum dan formula benar	H anya penjelasan atau formula yang benar
2.	$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_1}{T_1}$	R umus benar	-
	$\frac{1,01 \times 10^5}{300} = \frac{P_2}{383}$ $P_2 = \frac{1,01 \times 10^5}{300} \times 383$ $P_2 = 1,29 \times 10^5 \text{ N/m}^2$	P enjabaran benar dengan hasil akhir benar	Pe njabaran benar dengan hasil akhir yang salah
3.	$P_1 V_1 = P_2 V_2$	R umus benar	-
	$1,01 \times 10^5 \cdot 300 = P_2 \cdot 150$	P enjabaran	Pe njabaran

	$P_2 = = \frac{1,01 \times 10^5 \cdot 300}{150}$ $P_2 = 2,02 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ $P_2 = 2 \text{ atm}$	benar dengan hasil akhir benar	benar dengan hasil akhir yang salah
--	---	---	--

Pangkajene, 19 November 2018

Mengetahui

Kepala SMAN 20 Pangkajene

Guru Mata Pelajaran

Abdul Salam, S.Pd., M.Pd

Rismawati, S.Pd

NIP 19671002 199103 1 007

NIP 19791215

201001 2 010

Lampiran A.2 Lembar Kerja Peserta Didik

LKPD 1 (Lembar Kerja Peserta

Sifat Sifat Gas Ideal dalam Ruang Tertutup

Nama Kelompok :

Nama Anggota Kelompok :

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

Kelas :

A. Kompetensi Dasar

3.6 Memahami teori kinetik gas dalam menjelaskan karakteristik gas pada ruang tertutup.

4.6 Menyajikan karya yang berkaitan dengan teori kinetik gas dan makna fisisnya.

B. Tujuan

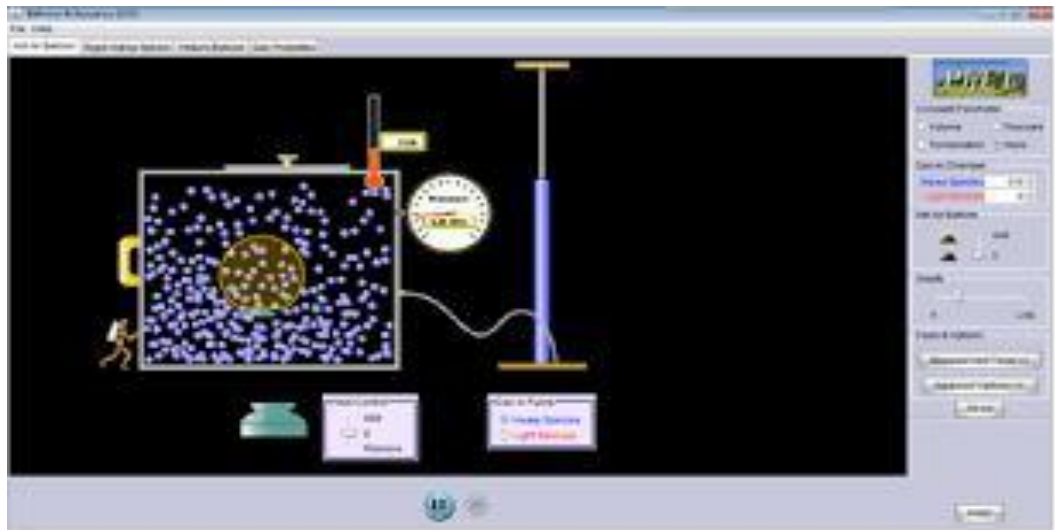
Menyelidiki sifat sifat gas ideal dalam ruang tertutup menggunakan media simulasi PHeT

C. Alat dan Bahan

1. Laptop
2. Aplikasi PhET

D. Langkah Kerja

1. Nyalakan labtop anda dengan menekan tombol on, kemudiah pilih *software PhET gas properties*
2. Klik pada gagang pompa untuk memompa gas dalam wadah secara terus menerus, diskusikan dengan temanmu apa yang terjadi...
3. Klik pengaturan sebelah kanan layar masukkan 100 molekul jenis berat dalam wadah



4. Atur ulang banyaknya molekul jenis berat menjadi nol, dan molekul jenis ringan menjadi 100
5. Catatlah di lembar kerja apa yang kamu amati
- 6.

E. Hasil Pengamatan

1. Gunakan pompa untuk memompa gas dalam wadah
 - a. Apa yang terjadi pada sekumpulan gas tersebut?

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

dan

c. Apakah kecepatan partikel konstan? Mengapa?

d. Apakah gas tersebut selalu bergerak pada arah yang sama atau tidak?

Mengapa?

2. Gunakan pengaturan sebelah kanan layar, masukan 100, 150 dan 200 molekul jenis berat ke dalam wadah. Tunggulah hingga tekanan stabil

- a. Catatlah tekanannya ke dalam tabel
- b. Atur ulang banyaknya molekul jenis berat menjadi nol, dan molekul jenis ringan menjadi 100

Tabel 1. Hasil Pengamatan

Proses	Hasil
--------	-------

		Pengamatan

c. Apakah massa partikel berpengaruh signifikan terhadap tekanan pada wadah? Mengapa?

F. Kesimpulan

Berdasarkan simulasi yang telah kamu lakukan, buat kesimpulan

LKPD II (Lembar Kerja Peserta)

Hukum Boyle

Nama Kelompok :
Nama Anggota Kelompok : 1.
2.
3.
4.
5.
Kelas :

A. Kompetensi Dasar

- 3.6 Memahami teori kinetik gas dalam menjelaskan karakteristik gas pada ruang tertutup.
- 4.6 Menyajikan karya yang berkaitan dengan teori kinetik gas dan makna fisiknya

B. Tujuan

Menyelidiki hubungan tekanan dengan volume gas dalam ruang tertutup pada suhu tetap menggunakan media simulasi PhET

C. Alat dan Bahan

1. Laptop
2. Aplikasi PhET

3. Rumusan Masalah

Bagaimanakah hubungan antara tekanan dan volume gas dalam ruang tertutup pada suhu tetap

4. Hipotesis

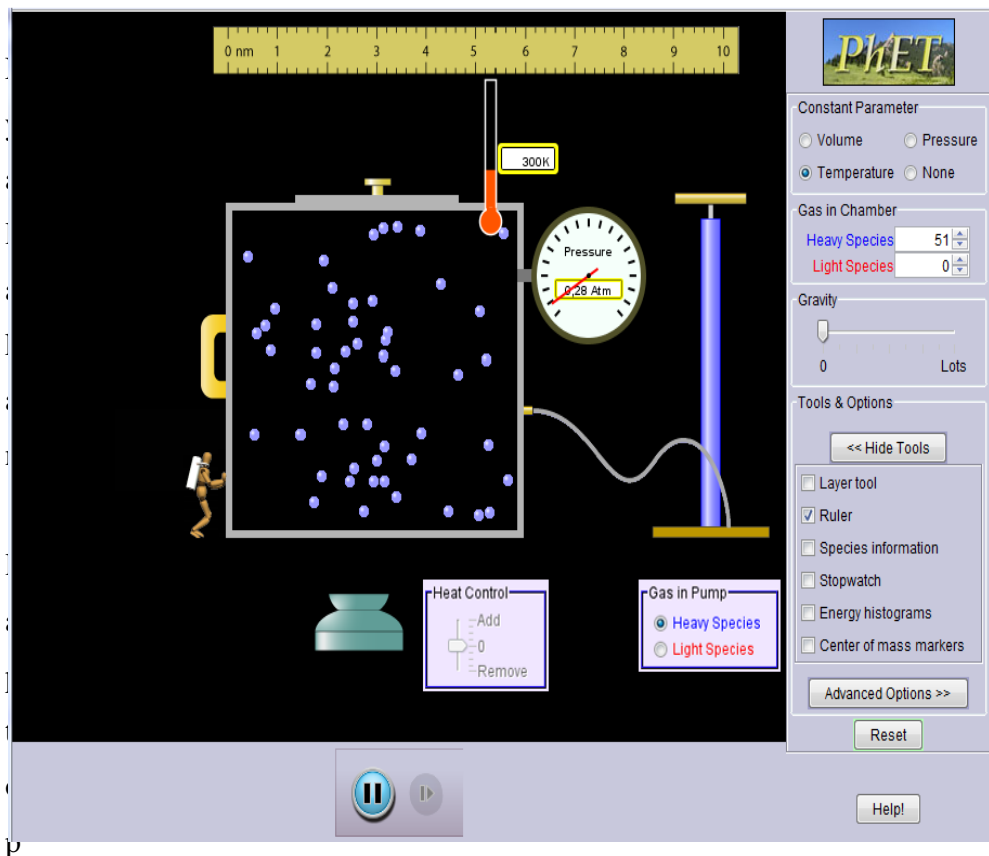
Berdasarkan rumusan masalah di atas, tuliskan hipotesismu!

5. Variabel

- Variabel kontrol :
- Variabel manipulasi :
- Variabel respon :

6. Langkah Kerja

1.



anda dengan menekan tombol on, kemudiah pilih *software PhET gas*
propert

2. Pada “parameter konstant” pilih “suhu”, lalu tekan handle pompa untuk memasukkan gas, amati suhu yang tertera pada termometer. Suhu tersebut merupakan nilai T tetap.
3. Ukur panjang kotak, dengan mengklik “alat ukur” lalu pilih “penggaris”. Penggaris akan muncul di bagian atas layar, gerakkan penggaris sehingga Anda bisa mengukur panjang kotak. Catat nilai panjang kotak awal.
4. Amati tekanan yang tertera pada Barometer, besar tekanan akan berubah-ubah. Pilih nilai tekanan terbesar yang terbaca di barometer kemudian catat hasilnya pada tabel pengamatan.
5. Ubahlah ukuran kotak, tunggu hingga nilai suhu kembali ke T tetap , kemudian catat panjang kotak dan nilai tekanan yang terukur.
6. Ulangi langkah 5 untuk mendapatkan beberapa nilai tekanan dan panjang kotak.
7. Tuliskan hasil pengukuran di tabel 2.

7. Tabel Pengamatan

Tabel 2. Hasil Pengamatan

T =K

	Panjang	Tekanan	P.V
o.	(nm)>>V	(atm)>>P	
.			
.			

•
•
•

8. Analisis:

1. Jelaskan hubungan panjang dengan volume gas pada percobaan ini?



2. Apakah hasil perkalian antara tekanan dan volum ($P \cdot V$) pada data percobaan ini mendekati nilai konstan? Jelaskan!

3. Dari data yang diperoleh gambarkan grafik di bawah ini Jelaskan hubungan antara tekanan dan volum dari grafik di samping

4. Mengapa terjadi perubahan tekanan ketika volume kotak diubah?

9. **Kesimpulan**

- a. Jika suhu gas dijaga tetap, maka tekanan gas ideal dengan volumenya.
- b. Tekanan gas disebabkan oleh
- c. Saat suhu gas ideal dijaga tetap, maka hasil perkalian antara tekanan dan volume (P.V)
- d. Secara matematis, hubungan tekanan (P) dengan volume (V) gas dalam ruang tertutup pada suhu tetap dituliskan sebagai :
..... =

LKPD III (Lembar Kerja Peserta

Hukum Gay-Lussac

Nama Kelompok :

Nama Anggota Kelompok : 1.

2.

3.

4.

5.

Kelas :

A. Kompetensi Dasar

3.6 Memahami teori kinetik gas dalam menjelaskan karakteristik gas pada ruang tertutup.

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

B. Tujuan

Menyelidiki hubungan tekanan dengan suhu gas dalam ruang tertutup pada volume tetap menggunakan media simulasi PhET

C. Alat dan Bahan

1. Laptop
2. Aplikasi PhET

D. Rumusan Masalah

Bagaimanakah hubungan antara tekanan dengan suhu gas dalam ruang tertutup pada volume tetap

E. Hipotesis

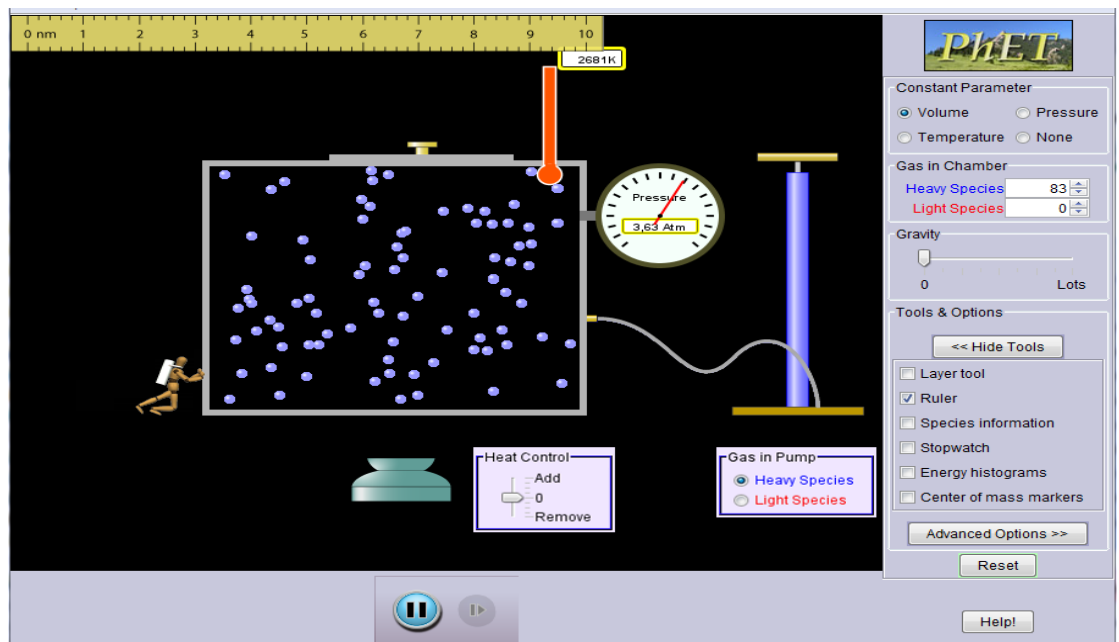
Berdasarkan rumusan masalah di atas, tuliskan hipotesismu!

F. Variabel

- Variabel kontrol :
- Variabel manipulasi :
- Variabel respon :

G. Langkah Kerja

1.



p

anda dengan menekan tombol on, kemudiah pilih *software PhET gas properties*.

2. Pada “parameter yang konstant”, pilih “volume” lalu tekan handle pompa untuk memasukkan gas.
3. Ukur panjang kotak dengan mengklik alat bantu “penggaris”.
4. Amati tekanan yang tertukur pada Barometer, besar tekanan akan berubah-ubah. Pilih nilai tekanan terbesar yang terbaca di barometer kemudian catat hasilnya pada tabel pengamatan.
5. Catat nilai suhu yang terbaca pada termometer.
6. Ubah suhu gas dalam ruangan dengan menggunakan pengantur suhu, lalu catat suhu dan tekanan gas yang terbaca.
7. Ulangi langkah 6 untuk mendapatkan beberapa nilai suhu dan tekanan.
8. Tuliskan hasil pengukuran pada tabel 3

H. Tabel Pengamatan

Tabel 3. Hubungan antara tekanan dengan suhu, pada volume konstant

$$V = \dots$$

	Tekanan	Suhu	$\frac{P}{T}$
o.	(atm)>>P	(K)>>T	

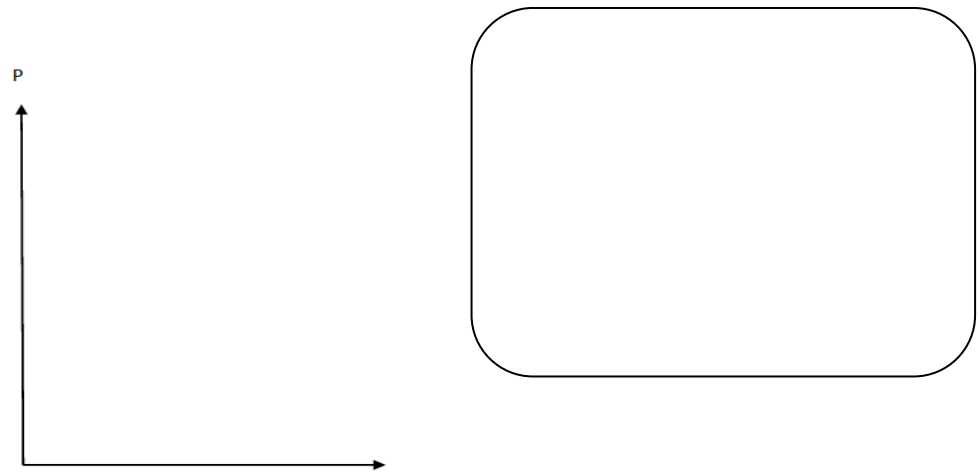
.
.
.
.
.

I. Analisis:

1. Apakah hasil pembagian antara tekanan dan suhu ($\frac{P}{T}$) pada data percobaan ini mendekati nilai konstan? Jelaskan!

2. Bagaimana gerakan partikel saat suhu dinaikkan dan saat suhu diturunkan?

3. Dari data yang diperoleh gambarkan grafik di bawah ini
Jelaskan hubungan antara tekanan dan volum dari grafik di samping



4. Apa yang terjadi pada partikel-partikel gas ketika gas dipanaskan sampai suhu maksimal?

J. Kesimpulan

a. Jika Volume tetap, maka tekanan gas ideal dengan suhunya.

b. Pada volume tetap, nilai tekanan banding suhu (P/T) adalah

c. Secara matematis, hubungan tekanan (P) dengan suhu gas (T) dalam ruang tertutup pada suhu tetap dituliskan sebagai :

..... =

LKPD IV (Lembar Kerja Peserta

Hukum Charles

Nama Kelompok :

Nama Anggota Kelompok : 1.

2.

3.

4.

5.

Kelas :

A. Kompetensi Dasar

3.6 Memahami teori kinetik gas dalam menjelaskan karakteristik gas pada ruang tertutup.

3.7 Menyajikan karya yang berkaitan dengan teori kinetik gas dan makna fisisnya

B. Tujuan

Menyelidiki hubungan volume dengan suhu gas dalam ruang tertutup pada tekanan tetap menggunakan media simulasi PhET

C. Alat dan Bahan

1. Laptop
2. Aplikasi PhET

D. Rumusan Masalah

Bagaimanakah hubungan antara volume dengan suhu gas dalam ruang tertutup pada tekanan tetap?

E. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tuliskan hipotesismu!

F. Variabel

- Variabel kontrol :
- Variabel manipulasi :
- Variabel respon :

G. L

a
n
g
k
a
h

K
e
r
j
a

1.

n laptop anda dengan menekan tombol on, kemudiah pilih *software PhET gas properties*

2. Tekan handle pompa untuk memasukkan gas ke dalam pompa, pada “parameter yang konstant”, pilih “tekanan” perhatikan tekanan pada barometer, catat nilai tekanan yang terbaca pada barometer sebagai nilai P tetap.
3. Ukur panjang kotak dengan menggunakan alat bantu “penggaris”.
4. Catat nilai suhu yang terbaca pada termometer.
5. Turunkan suhu dengan menggunakan pengatur suhu, tunggu hingga tekanan kembali ke kondisi awal kemudian catat panjang kotak dan suhu gas.
6. Untuk memudahkan pengambilan data ,klik tombol pause ketika tekanan pada barometer kembali ke nilai P tetap.
7. Ulangi langkah f, namun dengan menaikkan atau menurunkan suhu untuk mendapatkan beberapa nilai suhu dan panjang kotak. Tuliskan hasil pengukuran di tabel 4

H. Tabel Pengamatan

Tabel 4. Hubungan antara volume dengan suhu, pada tekanan konstant

P = atm

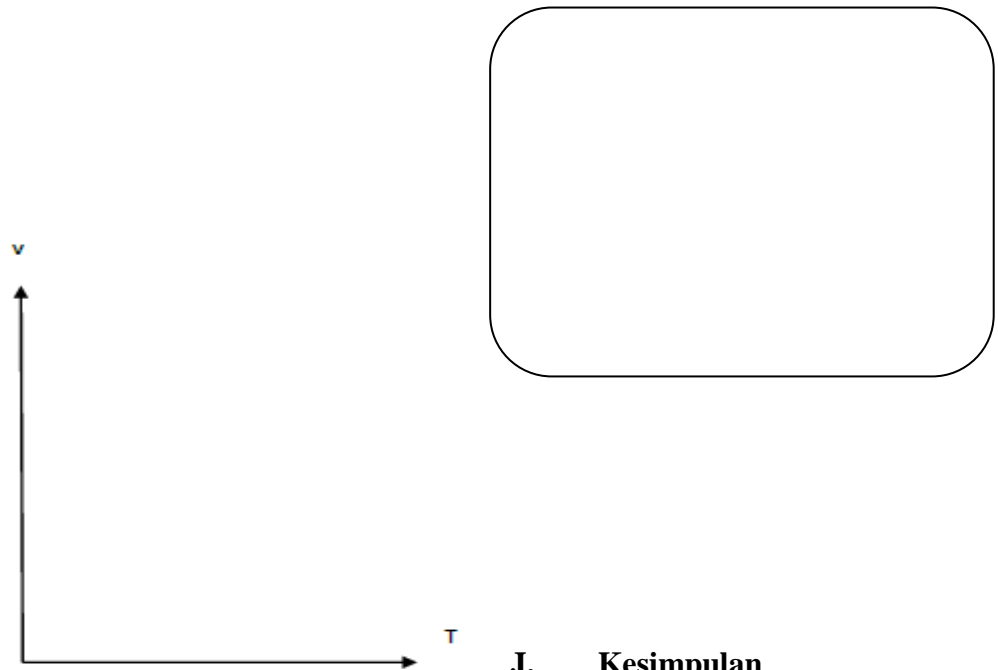
o.	Panjang (nm) \gg V	Suhu (K) \gg T	$\frac{V}{T}$
.			
.			
.			
.			
.			

I. Analisis:

1. Apakah hasil pembagian antara volume dan suhu (V/T) pada data percobaan ini mendekati nilai konstant ? Jelaskan !

2. Turunkan suhu sampai 0 Kelvin, amati apa yang terjadi pada gerakan partikel, tekanan, dan volume gas?

3. Dari data yang diperoleh gambarkan grafik di bawah ini
Jelaskan hubungan antara suhu dan volum dari grafik di samping



- a. Jika tekanan gas dijaga tetap, maka volume gas ideal dengan suhunya.
- b. Pada tekanan tetap, nilai volume banding suhu (V/T) adalah
- c. Secara matematis, hubungan volume (V) dengan suhu gas (T) dalam ruang tertutup pada suhu tekanan dituliskan sebagai :
..... =

Persamaan Gas Ideal

Nama Kelompok :

Nama Anggota Kelompok :

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

Kelas :

A. Kompetensi Dasar

3.6 Memahami teori kinetik gas dalam menjelaskan karakteristik gas pada ruang tertutup.

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

B. Tujuan

Membuktikan persamaan gas ideal

C. Alat dan Bahan

1. Laptop
2. Aplikasi PhET

D. Rumusan Masalah

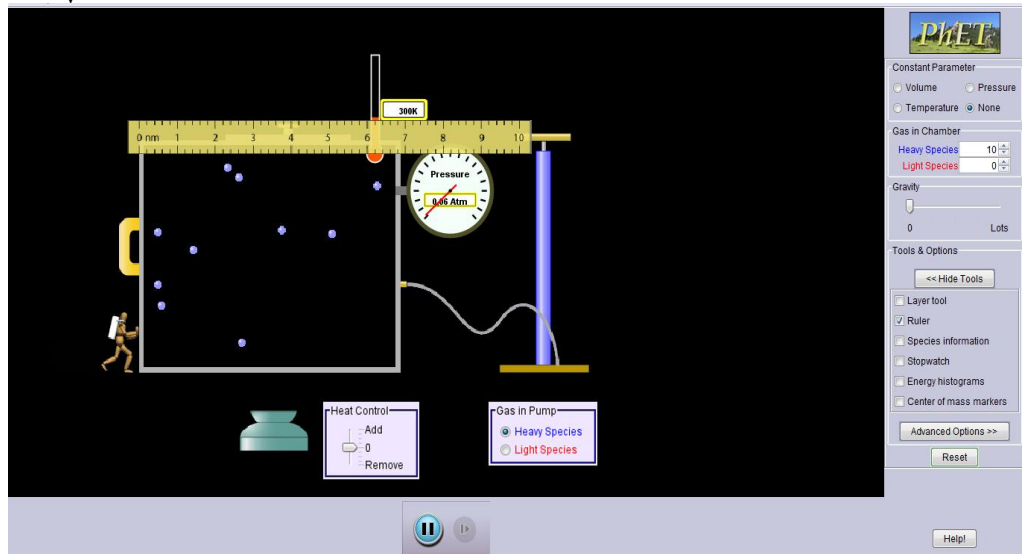
Bagaimanakah nilai $\frac{P.V}{T}$ pada percobaan dengan jumlah molekul gas tetap?

E. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tuliskan hipotesismu!

F. Variabel

- Variabel kontrol :
- Variabel manipulasi :
- V



n :

G. Langkah Kerja

1. Nyalakan laptop anda dengan menekan tombol on, kemudiah pilih *software PhET gas properties*

2. Tekan handel pompa untuk memasukkan gas ke dalam bejana.
3. Amati jumlah partikel gas dalam kotak (N)
4. Tunggu beberapa saat, kemudian catatlah suhu yang ditunjukkan pada termometer
5. Amati tekanan yang tertera pada Barometer dan catat nilai tekanan pada barometer.
6. Ubahlah suhu dengan menggunakan pengatur suhu dalam simulasi atau ubah panjang bejana kemudian catat kembali nilai tekanan, suhu, dan panjang bejana.
7. Ulangi langkah 6 untuk mendapatkan beberapa nilai tekanan, suhu, dan panjang bejana. Tuliskan hasil pengukuran di tabel 5

H. Tabel Pengamatan

Tabel 5. Mencari nilai $\frac{PV}{T}$ dengan jumlah partikel konstan

N =

	Panjang	Suhu	Tekanan
o.	(nm)>>V	(K)>>T	(atm)>> P

v



I. Analisis:

1. Apakah hasil pembagian antara volume dan suhu (V/T) pada data percobaan ini mendekati nilai konstant? Jelaskan!

2. Turunkan suhu sampai 0 Kelvin, amati apa yang terjadi pada gerakan partikel, tekanan, dan volume gas?

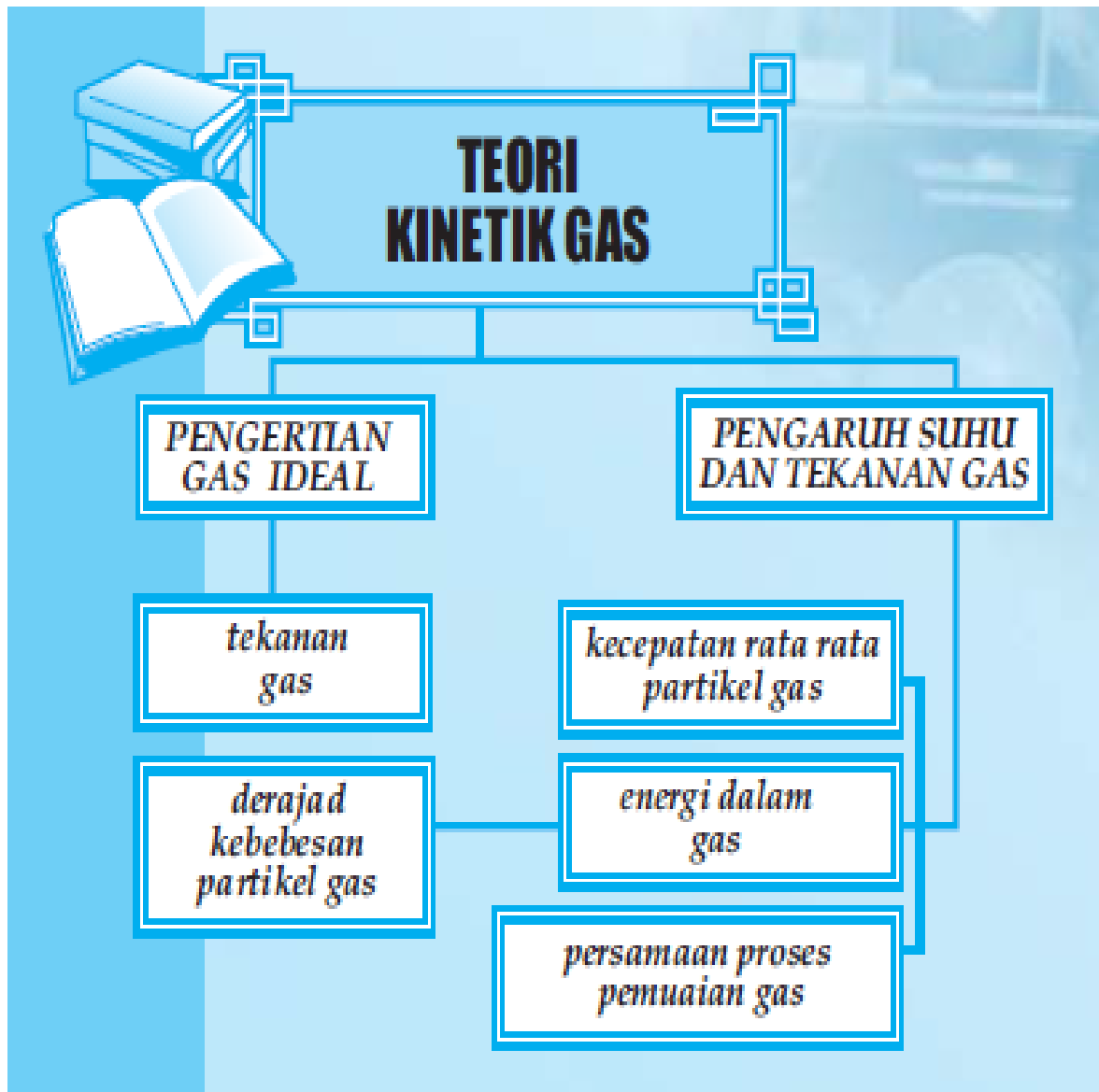
3. Dari data yang diperoleh gambarkan grafik di bawah ini
Jelaskan hubungan antara tekanan dan volum dari grafik di samping

J. Kesimpulan

- a. Jika tekanan gas dijaga tetap, maka volume gas ideal
..... dengan suhunya.
- b. Pada tekanan tetap, nilai volume banding suhu (V/T) adalah
.....
- c. Secara matematis, hubungan volume (V) dengan suhu gas (T) dalam ruang tertutup pada suhu tekanan dituliskan sebagai :

..... =

PETA



KONSEP

Teori Kinetik Gas

MATERI I

A. Pengertian Gas Ideal

Berdasar teori partikel zat, dinyatakan bahwa zat terdiri atas partikel-partikel yang bergetar pada kedudukan setimbangnya. Partikel-partikel tersebut dapat berupa atom atau molekul. Pada zat gas, partikel-partikelnya bergerak bebas karena hampir tidak ada gaya tarik-menarik antarpartikel. Jadi, kadang terjadi benturan antarpartikel dan sering berbenturan dengan tempatnya.

Gas memiliki struktur materi yang tidak beraturan dengan jarak antar molekul yang berjauhan. Untuk mempelajari sifat-sifat gas secara umum digunakan konsep gas ideal yang memiliki beberapa karakteristik, diantaranya adalah tekanan, volume, dan suhu. Secara mikroskopik, kita dapat mendefinisikan suatu gas ideal dengan asumsi-asumsi berikut :

- ✚ Gas ideal terdiri atas partikel-partikel berupa molekul yang jumlahnya sangat banyak dan tersebar secara merata dalam suatu ruangan tertutup.
- ✚ Molekul-molekul gas bergerak secara bebas.
- ✚ Volume molekul gas itu sangat kecil dibandingkan volume dari gas seluruhnya.
- ✚ Ukuran partikel gas ideal jauh lebih kecil daripada jarak antara partikel-partikelnya.
- ✚ Tidak terdapat gaya molekular antar molekul.
- ✚ Tumbukan yang terjadi merupakan tumbukan lenting sempurna.

B. Tekanan Gas

Sebelumnya telah dijelaskan bahwa tekanan gas di dalam ruang tertutup disebabkan oleh benturan-benturan partikel gas pada dinding tempat gas berada. Karena terkait dengan gerak partikel gas, faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi besar tekanan gas tersebut?

Perhatikan gambar di bawah ini.



Gambar (a) sebuah balon sebelum ditiup

Gambar (a) sebuah balon setelah ditiup

Ternyata setelah balon ditiup menjadi besar dan keras. Semakin balon ditiup, keadaan balon semakin mengeras, yang berarti semakin banyak partikel gas (udara) yang berada di dalam ruang tertutup. Jika balon yang sudah mengeras itu kita panaskan ternyata balon dapat meletus.

1. Suatu gas dalam ruang tertutup dengan volum V dan suhu 27°C mempunyai tekanan $1,5 \cdot 10^5$ Pa. Jika kemudian gas ditekan perlahan-lahan hingga volumenya menjadi $\frac{1}{4}V$, berapakah tekanan gas sekarang?

tersebut ada keterkaitannya antara tekanan gas dalam ruang tertutup dengan suhu.

Untuk lebih jelasnya kerjakan contoh soal di bawah ini

Contoh Soal

Hukum Gas Ideal

MATERI II

A. Hukum – Hukum Dasar Gas Ideal

Bila gas dipanaskan, gas akan memperlihatkan pemuaian yang lebih besar dan lebih teratur daripada benda padat dan benda cair. Pada tahun 1787 ahli Fisika Prancis Jacques Charles menemukan bahwa semua gas memuai dengan jumlah yang sama dengan kenaikan suhu.

Kemudian ia menyusun apa yang sekarang dikenal dengan hukum Charles. Secara terpisah, Robert Boyle, ilmuwan abad XVII



Sumber :

www.wennypuspita.wordpress.com

Gambar 2. Balon Udara

meneliti apa yang terjadi jika tekanan gas diubah-ubah sementara suhu tetap

Hasil penelitian Boyle ini, dikenal dengan perumusan hukum Boyle. Selain mereka berdua, ada pula ahli kimia Perancis, Joseph Louis Gay Lussac yang merumuskan hubungan antara kenaikan suhu dan tekanan pada volume tetap yang dikenal dengan hukum Gay- Lussac.

Ketiga hukum di atas tepatnya berlaku pada gas ideal. Gas ideal adalah suatu keadaan ketika ruang dipenuhi oleh molekul-molekul, sedangkan daya tarik antar molekul diabaikan. Pada gas ideal tidak akan terjadi kondensasi menjadi cair meskipun suhunya sangat rendah karena gas ideal tidak mempunyai gaya tarik antar molekul.

a. Hukum Boyle

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

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

$$P \cdot V = \text{konstan}$$

Dimana :

P = Tekanan (N/m^2)

V = Volume gas (m^3)

Berdasarkan hukum Boyle pada proses gas dengan suhu tetap diperoleh tekanan gas berbanding terbalik dengan volume gas.

A. Tujuan

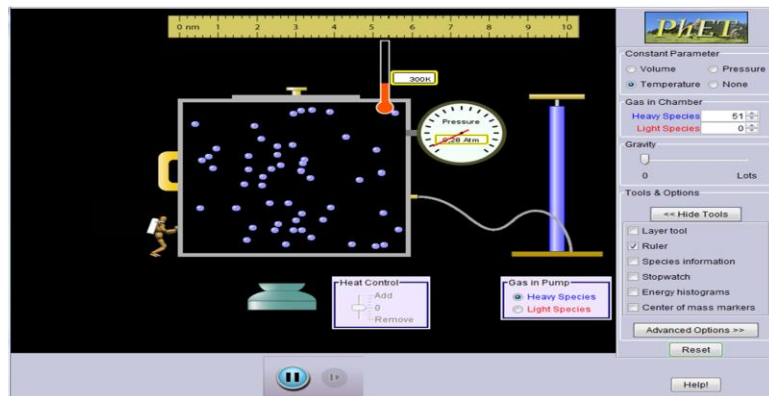
Menyelidiki hubungan tekanan dengan volume gas dalam ruang tertutup pada suhu tetap

B. Alat dan Bahan

- Laptop
- Simulasi Phet

C. Langkah Kerja

1. Siapkan media simulasi phet pada laptop sesuai dengan gambar dibawah ini:.



2. Ukur panjang kotak, dengan mengklik “alat ukur” lalu pilih “penggaris”. Penggaris akan muncul di bagian atas layar, gerakkan penggaris sehingga Anda bisa mengukur panjang kotak. Catat nilai panjang kotak awal.
3. Amati tekanan yang tertera pada Barometer, besar tekanan akan berubah-ubah. Pilih nilai tekanan terbesar yang terbaca di barometer kemudian catat hasilnya pada tabel pengamatan.
4. Ubahlah ukuran kotak, tunggu hingga nilai suhu kembali ke T tetap , kemudian catat panjang kotak dan nilai tekanan yang terukur.

b. Hukum Gay – Lussac

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

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

Dimana :

P = Tekanan (N/m²)

T = Suhu gas (K)

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

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

Dimana :

V = Volume gas (m³)

T = Suhu gas (K)

A. Tujuan

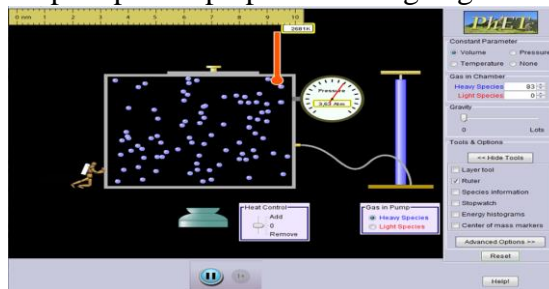
Menyelidiki hubungan tekanan dengan suhu gas dalam ruang tertutup pada volume tetap

B. Alat dan Bahan

- Laptop
- Simulasi Phet

C. Langkah Kerja

1. Siapkan media simulasi phet pada laptop sesuai dengan gambar dibawah ini:



2. Amati tekanan yang tertukur pada Barometer, besar tekanan akan berubah-ubah. Pilih nilai tekanan terbesar yang terbaca di barometer kemudian catat hasilnya pada tabel pengamatan.
3. Catat nilai suhu yang terbaca pada termometer.
4. Ubah suhu gas dalam ruangan dengan menggunakan pengantur suhu, lalu catat suhu dan tekanan gas yang terbaca.
5. Catatlah di lembar kerja apa yang kamu amati

c. Hukum Charles

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

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

Dimana :

V_1 = Volume gas pada 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)

Persamaan Gas Ideal

MATERI III

A. Gas Ideal

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

Persamaan gas ideal

$$pV = nRT \quad \text{atau} \quad pV = nkT.$$

Dimana

P = Tekanan (N/m^2)

T = Suhu gas (K)

V = Volume gas (m^3)

R = Konstanta gas ($8,31 \text{ J/mol.K}$)

n = Jumlah mol

Karakteristik gas ideal

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

Lampiran A.4.1 Tes pemahaman konsep (Sebelum divalidasi)

**INSTRUMEN PENELITIAN
TES HASIL BELAJAR**

KELAS : XI

JUMLAH SOAL : 30

PETUNJUK

- Tuliskan identitas Anda ke dalam lembar jawaban yang telah disediakan.
- Tersedia waktu 90 menit untuk mengerjakan tes tersebut (d disesuaikan).
- Jumlah 50 butir, pada setiap butir soal terdapat lima pilihan jawaban.
- Beri tanda silang (X) pada jawaban yang Anda anggap paling benar pada lembar jawaban yang disediakan.
- Apabila ada jawaban yang Anda anggap salah maka beri garis mendatar pada pilihan tersebut dan silanglah jawaban yang Anda anggap benar.

Contoh:



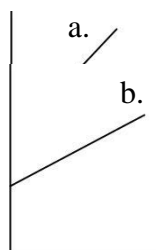
Periksa kembali jawaban Anda sebelum dikembalikan pada guru.

- 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
- Teori kinetik gas adalah teori yang memandang gas dari sudut pandang..
 - Mikroskopis
 - Makroskopis
 - Sempit
 - Luas
 - Sedang

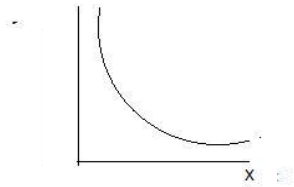
3. Pahami pernyataan-pernyataan berikut ini!
- (1) Jumlah gas sedikit dan antar partikelnya tidak terjadi gaya tarik menarik
 - (2) Partikel-partikel gas bergerak dalam lintasan lurus dengan kelajuan tetap dan arah gerak sembarang
 - (3) Jumlah gas banyak yang terdiri atas partikel seperti atom-atom 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

Yang merupakan pernyataan yang benar tentang gas ideal adalah....

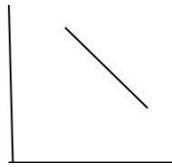
- a. (1),(2),(4)
 - b. (2),(5),(1)
 - c. (3),(4),(1)
 - d. (2),(4),(3)
 - e. (2),(3),(5)
4. Kita tahu bahwa di alam tidak ada gas ideal semacam itu, gas yang mendekati gas ideal terjadi pada...
- a. Tekanan tinggi dan suhu tinggi
 - b. Tekanan rendah dan suhu tinggi
 - c. Volume besar dan tekanan rendah
 - d. Volume kecil dan suhu rendah
 - e. Tekanan tinggi dan volume kecil
5. Gas ideal dalam ruang tertutup mengalami tumbukan, tumbukan yang terjadi antar partikel gas adalah..
- a. Lenting sempurna
 - b. Lenting sebagian
 - c. Tidak lenting sama sekali
 - d. Momentum
 - e. Bertabrakan
6. Grafik dibawah ini yang tepat yang menunjukkan hukum boyle...



c.



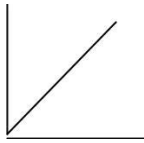
d.



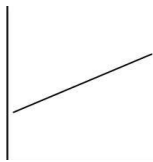
e.

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

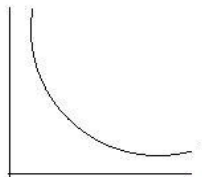
a.



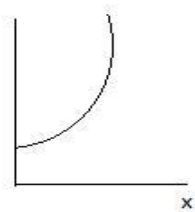
b.



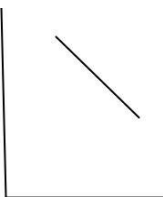
c.



d.



e.



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..
- Hukum Boyle
 - Hukum Charles
 - Hukum Gay Lussac
 - Hukum Boyle-Gay Lussac
 - Hukum Charles Gay Lussac
9. Molekul suatu gas pada suhu 30°C akan memiliki energi kinetik dua kali lipatnya pada suhu ...
- 60
 - 303
 - 333
 - 606
 - 909
10. Selama melakukan percobaan di laboratorium Kimia, seorang siswa menampung contoh gas hidrogen hasil reaksi Kimia ke dalam 0,7 liter tabung pada suhu ruang 27°C dan tekanan 1 atm. Kemudian, gas tersebut didinginkan hingga mencapai suhu 7°C dan disimpan di dalam suatu kontainer kecil dengan volume 0,3 liter. Tekanan gas dalam kontainer tersebut adalah...
- 0,5 atm
 - 1,5 atm
 - 2,0 atm
 - 2,5 atm
 - 3,0 atm
11. Tekanan gas pada proses isokhorik dapat dinyatakan dengan persamaan..
- $\frac{P}{T} = \text{konstan}$
 - $\frac{PV}{T} = \text{konstan}$
 - $pV = nRT$
 - $\frac{V}{T} = \text{konstan}$
 - $pV = NkT$

12. Dalam suatu wadah tertutup, gas memuai sehingga volumenya berubah menjadi 3 kali volume awal ($V =$ volume awal, $T =$ suhu awal), suhu gas berubah menjadi..
- $3T^2$
 - $3T$
 - $2T$
 - $2T^2$
 - T
13. Hukum Gay Lussac menyatakan gas yang berada dalam bejana tertutup dipertahankan konstan, maka tekanan gas akan sebanding dengan...
- Volumenya
 - Suhu mutlaknya
 - Tekanan gas
 - Volume konstan
 - Tekanan mutlaknya
14. Volume suatu gas adalah V pada suhu T . Tekanan gas tersebut dinyatakan dalam jumlah molekul per satuan volume, n adalah...
- $\frac{nkT}{V}$
 - $\frac{kT}{V}$
 - $\frac{kT}{n}$
 - nkT^2
 - $pV = n$
15. Persamaan keadaan gas ideal ditulis dalam bentuk $\frac{pV}{T} =$ konstan, yang tergantung kepada...
- Jenis gas
 - Suhu gas
 - Tekanan gas
 - Volume gas
 - Banyak partikel
16. Untuk proses isotermik, persamaan Boyle-Gay lussac berbentuk...
- $\frac{pV}{T} = \text{konstan}$
 - $pV = \text{konstan}$
 - $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$
 - $\frac{p}{T} = \text{konstan}$
 - $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$

17. 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
18. Gas ideal berada di dalam suatu ruang pada mulanya mempunyai volume V dan suhu T . Jika gas dipanaskan sehingga suhunya berubah menjadi $5/4 T$ dan tekanan berubah menjadi $2P$ maka volume gas berubah menjadi...
- $5V/2$
 - $5V/4$
 - $5V/8$
 - $4V/8$
 - $4V/4$
19. Pada persamaan keadaan gas ideal tekanan gas berbanding terbalik dengan massa relatif partikel, persamaan yang tepat untuk menunjukkan keadaan tersebut adalah...
- $pV = NkT$
 - $\frac{pV}{T} = k$
 - $pV = nRT$
 - $pV = \frac{m}{M} RT$
 - $pV = \frac{M}{m} RT$
20. Dalam sebuah ruangan dimana tekanan dijaga konstan 2 atm, sejumlah gas mempunyai volume 6 L pada suhu 27°C , jika suhunya dinaikkan 100°C maka volume gas tersebut menjadi...
- 6 L
 - 7 L
 - 8 L
 - 9 L
 - 10 L
21. Sejumlah gas ideal menjalani proses isobarik (tekanan tetap) sehingga suhu kelvinnya menjadi 4 kali semula. Volumennya menjadi n kali semula, dengan n adalah.....kali semula.
- 4
 - 3

- c. 2
- d. $\frac{1}{2}$
- e. $\frac{1}{4}$

22. Sejumlah gas ideal berada di dalam ruangan tertutup mula-mula bersuhu 27°C . Supaya tekanannya menjadi 4 kali semula maka suhu ruangan tersebut adalah...

- a. 108°C
- b. 297°C
- c. 300°C
- d. 927°C
- e. 1.200°C

23. Faktor yang mempengaruhi energi kinetik gas di dalam ruang tertutup :

- (1) Tekanan
- (2) Volume
- (3) Suhu
- (4) Jenis zat

Pertanyaan yang benar adalah...

- a. (1) dan (2)
- b. (1) dan (3)
- c. (1) dan (4)
- d. (2) saja
- e. (3) saja

24. Perhatikan faktor-faktor yang dialami oleh gas ideal berikut!

- (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)
- b. (2)
- c. (3)
- d. (1) dan (3)
- e. (2) dan (4)

25. Gas dalam ruang tertutup bersuhu 42°C dan tekanan 7 atm serta volumenya 8 L. Apabila gas dipanaskan sampai 87°C , tekanan naik sebesar 1 atm, maka volume gas adalah....

- a. 6,4 L
- b. 7,2 L
- c. 8 L

- d. 8,8 L
 - e. 9,6 L
26. Suhu gas ideal tabung dirumuskan sebagai $E_k = \frac{3}{2} kT$, menyatakan suhu mutlak dan E =energi kinetik rata-rata molekul gas. Berdasarkan persamaan di atas...
- a. Semakin tinggi suhu gas, energi kinetiknya semakin kecil
 - b. Semakin tinggi suhu gas, gerak partikel gas semakin lambat
 - c. Semakin tinggi suhu gas, gerak partikel gas semakin cepat
 - d. Suhu gas tidak mempengaruhi gerak partikel gas
 - e. Semakin tinggi suhu gas, energi kinetiknya semakin besar
27. Suatu gas ideal berada dalam suatu bejana tertutup dengan tekanan P , volume V dan suhu T . Jika suatu saat suhu diubah menjadi $\frac{3}{2} V$ maka perbandingan tekanan awal (P^2) setelah V dan T diubah adalah...
- a. 1:3
 - b. 1:2
 - c. 2:3
 - d. 3:4
 - e. 4:3
28. Sebuah tabung berisi gas ideal. Menurut teori kinetik dan ekipartisi energi
- (1)Molekul gas mengalami perubahan momentum ketika bertumbukan dengan dinding tabung
 - (2)Energi yang tersimpan dalam gas berbanding lurus dengan suhu mutlaknya
 - (3)Energi yang tersimpan dalam gas bertambah
 - (4)Kalor yang diberikan pada gas sebagian digunakan untuk melakukan usaha
- Pernyataan yang benar adalah....
- a. (1), (2) dan (3)
 - b. (1) dan (3)
 - c. (2) dan (4)
 - d. (4)
 - e. (1), (2), (3) dan (4)
29. Tekanan gas yang berada dalam bejana tertutup dipertahankan konstan, maka volume gas sebanding dengan suhu mutlaknya adalah bunyi dari hukum...
- a. Boyle
 - b. Charles
 - c. Gay Lussac
 - d. Boyle-Gay Lussac
 - e. Gay Lussac-Charles

30. Dalam wadah tertutup terdapat 2 liter gas pada suhu 27°C dan bertekanan 2 atm. Jika tekanan ditambah 2 atm pada kondisi isohorik maka suhu gas menjadi...
- a. 600°C
 - b. 450°C
 - c. 327°C
 - d. 300°C
 - e. 54°C

Lampiran A.4.2 Tes hasil belajar (Sesudah divalidasi)

TES HASIL BELAJAR

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 20

Pangkajene

Kelas / Semester : XI IPA / Genap

Mata Pelajaran : Fisika

Pokok Bahasan : Teori Kinetik Gas

Waktu : 2 x 45 Menit

PILIHAN GANDA

PETUNJUK:

- 1) Berilah tanda silang (X) huruf jawaban yang dianggap paling benar pada lembar jawaban
- 2) Apabila ada jawaban yang anda anggap salah dan anda ingin menggantinya, coretlah dengan dua garis lurus mendatar pada jawaban yang salah, kemudian berilah tanda silang (X) pada jawaban yang anda anggap benar.

Contoh :

i. Pilihan semula : a b c

d e

ii. Dibetulkan menjadi : a b c d

e

1. Kita tahu bahwa di alam tidak ada gas ideal semacam itu, gas yang mendekati gas ideal terjadi pada...
 - a. Tekanan tinggi dan suhu tinggi
 - b. Tekanan rendah dan suhu tinggi
 - c. Volume besar dan tekanan rendah
 - d. Volume kecil dan suhu rendah

- e. Tekanan tinggi dan volume kecil
2. Gas ideal dalam ruang tertutup mengalami tumbukan, tumbukan yang terjadi antar partikel gas adalah..
- Lenting sempurna
 - Lenting sebagian
 - Tidak lenting sama sekali
 - Momentum
 - Bertabrakan
3. Selama melakukan percobaan di laboratorium Kimia, seorang siswa menampung contoh gas hidrogen hasil reaksi Kimia ke dalam 0,7 liter tabung pada suhu ruang 27°C dan tekanan 1 atm. Kemudian, gas tersebut didinginkan hingga mencapai suhu 7°C dan disimpan di dalam suatu kontainer kecil dengan volume 0,3 liter. Tekanan gas dalam kontainer tersebut adalah...
- 0,5 atm
 - 1,5 atm
 - 2,0 atm
 - 2,5 atm
 - 3,0 atm
4. 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
5. Gas dalam ruang tertutup bersuhu 42°C dan tekana 7 atm serta volumenya 8 L. Apabila gas dipanaskan sampai 87°C , tekanan naik sebesar 1 atm, maka volume gas adalah....
- 6,4 L
 - 7,2 L
 - 8 L
 - 8,8 L
 - 9,6 L
6. 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

7. Pahami 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

Yang merupakan pernyataan yang benar tentang gas ideal adalah....

- a. (1),(2),(4)
- b. (2),(5),(1)
- c. (3),(4),(1)
- d. (2),(4),(3)
- e. (2),(3),(5)

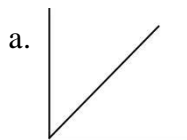
8. Dalam wadah tertutup terdapat 2 liter gas pada suhu 27°C dan bertekanan 2 atm. Jika tekanan ditambah 2 atm pada kondisi isohorik maka suhu gas menjadi...

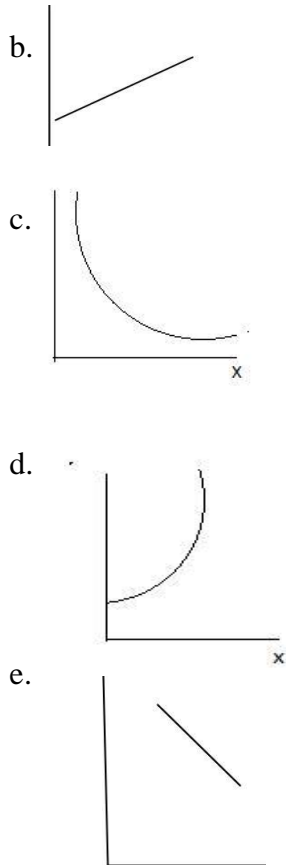
- f. 600°C
- g. 450°C
- h. 327°C
- i. 300°C
- j. 54°C

9. Hukum Gay Lussac menyatakan gas yang berada dalam bejana tertutup dipertahankan konstan, maka tekanan gas akan sebanding dengan...

- a. Volumennya
- b. Suhu mutlaknya
- c. Tekanan gas
- d. Volume konstan
- e. Tekanan mutlaknya

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





11. Tekanan gas pada proses isokhorik dapat dinyatakan dengan persamaan..

- $\frac{P}{T} = \text{konstan}$
- $\frac{PV}{T} = \text{konstan}$
- $pV = nRT$
- $\frac{V}{T} = \text{konstan}$
- $pV = NkT$

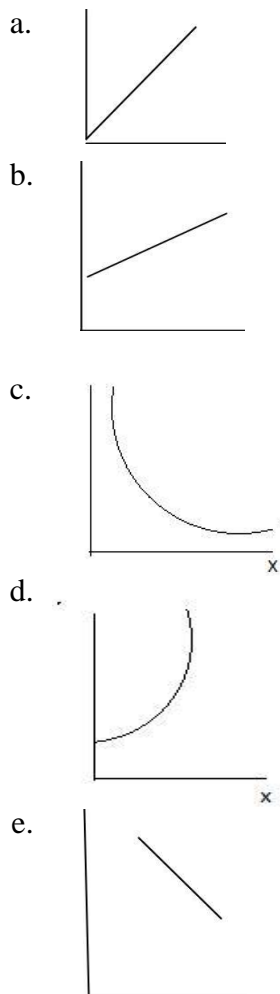
12. Dalam sebuah ruangan dimana tekanan dijaga konstan 2 atm, sejumlah gas mempunyai volume 6 L pada suhu 27°C , jika suhunya dinaikkan 100°C maka volume gas tersebut menjadi...

- 6 L
- 7 L
- 8 L
- 9 L
- 10 L

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

- a. $5V/2$
- b. $5V/4$
- c. $5V/8$
- d. $4V/8$
- e. $4V/4$

14. Grafik dibawah ini yang tepat yang menunjukkan pada proses isokhorik...



15. Faktor yang mempengaruhi energi kinetik gas di dalam ruang tertutup :

- (3) Tekanan
- (3) Suhu
- (4) Volume
- (4) Jenis zat

Pertanyaan yang benar adalah...

- a. (1) dan (2)
- b. (1) dan (3)
- c. (1) dan (4)
- d. (2) saja
- e. (3) saja

16. Sejumlah gas ideal menjalani proses isobarik (tekanan tetap) sehingga suhu kelvinnnya menjadi 4 kali semula. Volumennya menjadi n kali semula, dengan n adalah.....kali semula.
- a. 4
 - b. 3
 - c. 2
 - d. $\frac{1}{2}$
 - e. $\frac{1}{4}$

17. Perhatikan faktor-faktor yang dialami oleh gas ideal berikut!
- (5) Terjadi perubahan energi dalam volume tetap
 - (6) Volume tetap
 - (7) Suhu tetap
 - (8) Tidak melakukan usaha

Yang terjadi pada proses isotermik adalah..

- a. (1)
- b. (2)
- c. (3)
- d. (1) dan (3)
- e. (2) dan (4)

18. Suhu gas ideal tabung dirumuskan sebagai $E_k = \frac{3}{2} kT$, menyatakan suhu mutlak dan E =energi kinetik rata-rata molekul gas. Berdasarkan persamaan di atas...

- a. Semakin tinggi suhu gas, energi kinetiknya semakin kecil
- b. Semakin tinggi suhu gas, gerak partikel gas semakin lambat
- c. Semakin tinggi suhu gas, gerak partikel gas semakin cepat
- d. Suhu gas tidak mempengaruhi gerak partikel gas
- e. Semakin tinggi suhu gas, energi kinetiknya semakin besar

19. Dalam wadah tertutup terdapat 2 liter gas pada suhu 27°C dan bertekanan 2 atm. Jika tekanan ditambah 2 atm pada kondisi isohorik maka suhu gas menjadi...

- a. 600°C
- b. 450°C

- c. 327°C
- d. 300°C
- e. 54°C

20. Sebuah tabung berisi gas ideal. Menurut teori kinetik dan ekipartisi energi

- (1) Molekul gas mengalami perubahan momentum ketika bertumbukan dengan dinding tabung
- (2) Energi yang tersimpan dalam gas berbanding lurus dengan suhu mutlaknya
- (3) Energi yang tersimpan dalam gas bertambah
- (4) Kalor yang diberikan pada gas sebagian digunakan untuk melakukan usaha

Pernyataan yang benar adalah....

- a. (1), (2) dan (3)
- b. (1) dan (3)
- c. (2) dan (4)
- d. (4)
- e. (1), (2), (3) dan (4)

21. Dalam sebuah ruangan dimana tekanan dijaga konstan 2 atm, sejumlah gas mempunyai volume 6 L pada suhu 27°C , jika suhunya dinaikkan 100°C maka volume gas tersebut menjadi...

- a. 6 L
- b. 7 L
- c. 8 L
- d. 9 L
- e. 10 L

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

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

23. Suatu gas ideal berada dalam suatu bejana tertutup dengan tekanan P, volume V dan suhu T. Jika suatu saat suhu diubah menjadi $\frac{3}{2} T$ maka perbandingan tekanan awal (P^2) setelah V dan T diubah adalah...

- f. 1:3
- g. 1:2
- h. 2:3
- i. 3:4

j. 4:3

24. Pada persamaan keadaan gas ideal tekanan gas berbanding terbalik dengan massa relatif partikel, persamaan yang tepat untuk menunjukkan keadaan tersebut adalah...

- a. $pV = NkT$
- b. $\frac{pV}{T} = k$
- c. $pV = nRT$
- d. $pV = \frac{m}{M} RT$
- e. $pV = \frac{M}{m} RT$

25. Pahami 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

Yang merupakan pernyataan yang benar tentang gas ideal adalah....

- a. (1),(2),(4)
- b. (2),(5),(1)
- c. (3),(4),(1)
- d. (2),(4),(3)
- e. (2),(3),(5)

Lampiran C.4.3 Kisi kisi tes hasil belajar beserta jawaban

KISI-KISI INSTRUMEN TES HASIL BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 20 Pangkajene

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI MIA / Dua

Materi Pokok : Teori kinetik gas

Tahun Pelajaran : 2018

Kompetensi Dasar :

3.6 Memahami teori kinetik gas dalam menjelaskan karakteristik gas pada ruang tertutup

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

Indikator	No. Soal	Ranah Kognitif						Kunci Jawaban	Jumlah soal
		1	2	3	4	5	6		
Menyebutkan pengertian gas ideal	2		√					E	3
	3				√			B	
	8		√					A	
Menjelaskan sifat –	1	√						A	3

sifat gas ideal	4	✓					A	
	3 0						✓ B	
Menjelaskan Hukum-hukum yang mendasari gas ideal	5				✓		C	3
	6				✓		A	
	7		✓				A	
Menjabarkan persamaan hukum – hukum yang mendasari gas ideal	2 5					✓	E	4
	1 1		✓				B	
	1 2				✓		D	
	2 6		✓					
Menjelaskan pengertian persamaan keadaan gas ideal	1 3		✓				B	4
	1 4		✓				A	
	1 5				✓		D	
	2 3		✓					

Menjabarkan persamaan gas ideal	16		✓				C	9
	17		✓				D	
	18		✓				B	
	19				✓		C	
	20				✓		A	
	21				✓		D	
	27				✓		A	
	29		✓				E	
	30		✓				B	
Menjelaskan hubungan antara energi kinetik dengan suhu gas ideal	22		✓				D	2
	28			✓			C	
Menjelaskan hubungan antara energi kinetik	2		✓				C	2

dengan suhu gas ideal	4								
	9							B	

Validator 1

Validator

Lemah (1-2)

Kuat (3-4)

Lemah (1-2)

A	B
----------	----------

Kuat (3-4)

C	D
----------	----------

1. Analisis hasil validasi RPP

No	Aspek	Aspek yang Dinilai	Validator		Ket
			I	II	
		1. Kejelasan pembagian materi pembelajaran, langkah-langkah pembelajaran dan alokasi waktu	4	3	D

	Format	2. Pengaturan ruang/tata letak	4	3	D
		3. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai	4	3	D
	Bahasa	1. Kebenaran tata bahasa	4	3	D
		2. Kesederhanaan struktur kalimat	4	3	D
		3. Kejelasan petunjuk atau arahan	4	3	D
		4. Bersifat komunikatif	4	3	D
	Isi	1. Kejelasan Kompetensi yang harus dicapai	4	4	D
		2. Tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas dan operasional	3	4	D
		3. Kejelasan materi yang akan disampaikan	3	4	D
		4. Kejelasan scenario pembelajaran	3	4	D
		5. Kesesuaian instrumen penilaian yang digunakan dengan kompetensi yang ingin diukur	3	4	D
		6. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan	4	3	D

$$R = \frac{D}{A + B + C + D}$$

$$R = \frac{13}{0 + 0 + 0 + 13}$$

$$R = \frac{13}{13} = 1$$

$R \geq 0,75 \rightarrow \textit{Kelayakan}$

2. Analisi hasil Buku Peserta Didik

No	Aspek	Aspek yang Dinilai	Vali dator	
			I	
	Format Buku Peserta didik	a. Sistimpenomoranjelas	4	
		b. Pembagianmaterijelas	4	
		c. Pengaturanruang (tataletak)	4	
		d. TeksdanIllustrasiseimba ng	4	
		e. Jenisdanukuranhurufses uai	4	
		f. Memilikidayatarik	3	
		a. Kebenarankonsep / materi	4	
		b. sesuaidengan KTSP.	3	
		c. Dukunganilustrasiuntuk memperjelaskankonsep	3	
		d. Memberirangsangansec ara visual	3	

	Isi Buku Peserta didik	e. Mudah dipahami	3		
		f. Kontekstual, artinya ilustrasi/gambar yang dimuat berdasarkan konteks daerah/tempat /lingkungan peserta didik dan sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari mereka	3		
	Bahasa dan Tulisan	a. Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	4		
		b. Menggunakan tulisan dan tanda baca sesuai dengan EYD	4		
		c. Menggunakan istilah – istilah secara tepat dan mudah dipahami.	4		
		d. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan struktur kalimat yang sederhana, sesuai dengan taraf berpikir dan kemampuan membaca nusi peserta didik.	4		
		e. Menggunakan arahan dan petunjuk yang jelas, sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.	4		
	Manfaat/Kegunaan	a. Dapat mengubah kebiasaan pembelajaran yang tidak terarah menjadi terarah dengan jelas	3		
		b. Dapat digunakan sebagai pegangan bagi guru dan peserta didik dalam pembelajaran	3		

$$R = \frac{D}{A + B + C + D}$$

$$R = \frac{19}{0 + 0 + 0 + 19}$$

$$R = \frac{19}{19} = 1$$

$$R \geq 0,75 \rightarrow \text{Kelayakan}$$

3. Analisis R ≥ 0,75 → Kelayakan (LKPD)

	Aspek	Aspek yang Dinilai	Validator		Ket
			I		
.	Format	1. Kejelasan pembagian materi	4		D
		2. Sistem penomoran jelas	4		D
		3. Jenis dan ukuran huruf sesuai	4		D
		4. Kesesuaian tata letak gambar, grafik maupun tabel	4		D
		5. Teks dan ilustrasi seimbang	3		D
.	Bahasa	1. Bahasa dan istilah yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami	4		D
		2. Bahasa yang digunakan benarsesuai EYD dan menggunakan arahan/petunjuk yang jelas sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.	4		D
		1. Kesesuaian dengan RPP dan buku ajar.	3		D

	Isi	2. Isi LKPD mudah dipahami dan kontekstual	3		D
		3. Aktivitas siswa dirumuskan dengan jelas dan operasional	3		D
		4. Kesesuaian materi dan tugas-tugas dengan alokasi waktu yang ada	3		D
	Manfaat/Kegunaan LKPD	1. Penggunaan LKPD sebagai bahan ajar bagi guru	4		D
		2. Penggunaan LKPD sebagai pedoman belajar bagi peserta didik	4		D

$$R = \frac{D}{A + B + C + D}$$

$$R = \frac{13}{0 + 0 + 0 + 13}$$

$$R = \frac{13}{13} = 1$$

$R \geq 0,75 \rightarrow \text{Kelayakan}$

4. Analisis Hasil Tes Keterampilan Berpikir Kritis

	Aspe	Aspek yang Dinilai	Vali
--	------	--------------------	------

	k		dator		e	t
			I			
	SOAL	1. Soal-soal sesuai dengan indikator	3			
		2. Soal-soal sesuai dengan aspek yang diukur	3			
		3. Batas pertanyaan dan rumus yang jelas	3			
		4. Mencakup materi pelajaran secara representatif	3			
	KONSTRUKSI	1. Petunjuk mengerjakan soal dinyatakan dengan jelas	4			
		2. Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	4			
		3. Rumusan pertanyaan soal menggunakan kalimat tanya atau perintah yang jelas	4			
		4. Panjang rumusan pilihan jawaban relatif sama	4			
	BAHASA	1. menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar	4			
		2. menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti	4			
		3. Menggunakan istilah (kata-kata) yang dikenal peserta didik	4			
	WAKTU	Waktu yang digunakan sesuai	3			

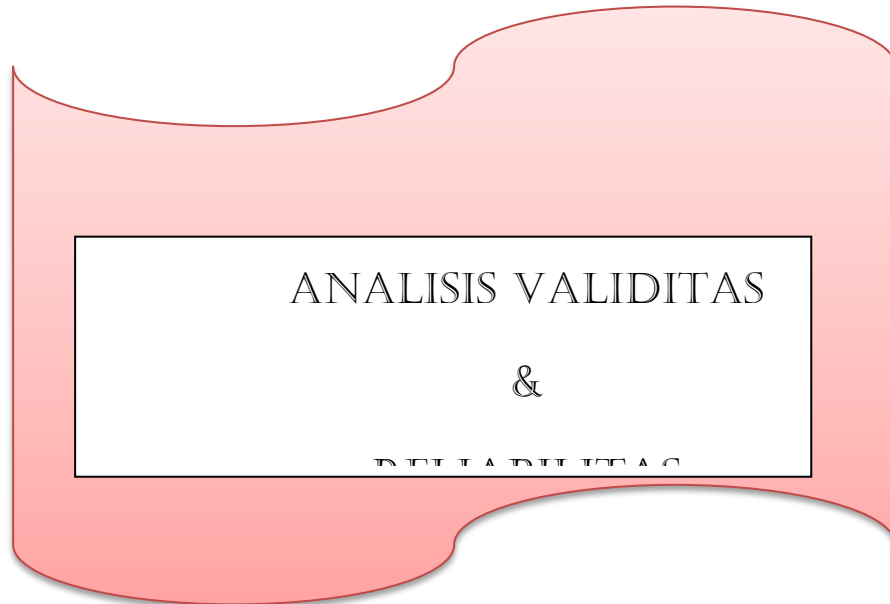
$$R = \frac{D}{A + B + C + D}$$

$$R = \frac{12}{0 + 0 + 0 + 12}$$

$$R = \frac{12}{12} = 1$$

$R \geq 0,75 \rightarrow$ *Kelayakan*

LAMPIRAN B



B.1. ANALISIS VALIDITAS ITEM

B.2. ANALISIS RELIABILITAS ITEM

RESPONDEN	NOMOR BUTIR SOAL						
	1	2	3	4	5	6	7
A1	1	0	1	1	0	0	0
A2	0	1	1	0	1	1	0
A3	0	1	0	0	1	1	1
A4	0	1	0	0	0	0	1
A5	1	0	0	0	0	0	1
A6	0	0	0	1	0	0	1
A7	0	0	1	1	1	0	0
A8	0	0	1	1	1	1	1
A9	0	0	1	1	1	1	0
A10	0	0	1	0	1	1	0
A11	0	0	1	1	1	1	0
A12	0	0	0	1	0	0	1
A13	0	1	1	1	0	1	1
A14	0	1	1	1	1	1	1
A15	0	1	1	1	1	1	1
A16	1	1	0	1	1	1	0
A17	0	1	1	0	1	0	0
A18	0	1	1	1	1	1	0
A19	0	1	1	1	1	1	1
A20	0	1	0	1	0	0	1
A21	1	0	0	1	0	0	1

RESPONDEN	NOMOR BUTIR SOAL						
	1	2	3	4	5	6	7
A22	0	0	0	0	0	0	0
A23	0	0	0	1	0	0	0
A24	0	1	0	0	0	0	0
A25	0	1	1	1	1	1	1
A26	0	1	1	1	1	1	1
A27	0	1	0	0	0	0	1
A28	0	0	0	0	0	0	0
A29	0	0	0	0	0	1	0
A30	1	1	1	1	1	1	1
	5	16	16	19	16	16	16
Validitas							
p	0,167	0,533	0,533	0,633	0,533	0,533	0,533
q	0,833	0,467	0,467	0,367	0,467	0,467	0,467
Mp	18,000	18,688	18,750	17,684	18,250	18,125	18,563
Mt	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000
St	5,915	5,915	5,915	5,915	5,915	5,915	5,915
γ_{pbi}	0,151	0,486	0,497	0,374	0,407	0,384	0,463
status	drop	Valid	valid	Valid	valid	valid	valid
Reliabilitas							
n	30	30	30	30	30	30	30

RESPONDEN	NOMOR BUTIR SOAL						
	1	2	3	4	5	6	7
Variansi	24.764	24.764	24.764	24.764	24.764	24.764	24.764
p*q	0.116	0.249	0.249	0.249	0.249	0.246	0.249
KR-20	0.829						

RESPONDEN	NOMOR BUTIR SOAL							
	8	9	10	11	12	13	14	
A1	1	1	1	1	0	1	0	
A2	1	1	1	0	1	1	1	
A3	1	0	1	0	1	0	1	
A4	1	0	1	1	1	0	1	
A5	0	0	1	1	1	1	1	
A6	0	1	0	1	1	1	1	
A7	0	1	0	1	1	1	0	
A8	0	1	0	0	0	0	0	
A9	0	1	0	0	0	0	0	
A10	1	0	1	0	0	0	0	
A11	1	0	1	1	0	1	0	
A12	0	0	1	1	0	1	1	
A13	0	1	1	1	1	1	1	

RESPONDEN	NOMOR BUTIR SOAL						
	8	9	10	11	12	13	14
A14	1	1	1	0	1	1	1
A15	1	1	1	0	1	0	1
A16	1	0	0	0	1	0	1
A17	1	0	0	1	0	1	0
A18	1	1	0	1	1	1	0
A19	0	1	0	1	0	1	0
A20	0	0	0	0	1	1	0
A21	0	0	0	0	1	0	1
A22	1	0	1	0	1	0	1
A23	1	1	1	0	1	1	1
A24	0	1	1	1	1	1	1
A25	1	1	0	1	1	1	1
A26	1	1	0	1	1	1	1
A27	0	0	0	0	0	0	0
A28	0	0	0	0	0	0	0
A29	0	0	0	0	0	0	0
A30	1	1	0	1	1	0	1
	16	16	14	15	19	17	17
Validitas							
P	0,533	0,533	0,467	0,500	0,633	0,567	0,567
Q	0,467	0,467	0,533	0,500	0,367	0,433	0,433

RESPONDEN	NOMOR BUTIR SOAL						
	8	9	10	11	12	13	14
Mp	18,250	18,438	17,429	19,267	18,000	18,471	18,235
Mt	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000
St	4.976	4.976	4.976	4.976	4.976	4.976	4.976
γ pb	0.394	0.394	0.070	0.569	0.443	0.475	0.103
Status	valid	valid	Valid	valid	valid	valid	drop
Reliabilitas							
N	30	30	30	30	30	30	30
Variansi	24.764	24.764	24.764	24.764	24.764	24.764	24.764
p*q	0.249	0.249	0.246	0.250	0.232	0.246	0.249
KR-20	0.829						

RESPONDEN	NOMOR BUTIR SOAL						
	15	16	17	18	19	20	21
A1	1	1	0	1	1	0	1
A2	1	1	1	0	1	0	1
A3	0	1	1	0	1	0	1
A4	0	1	1	0	1	1	1
A5	0	1	1	1	1	1	1
A6	0	0	1	1	0	1	0
A7	1	0	0	1	0	1	0

RESPONDEN	NOMOR BUTIR SOAL						
	15	16	17	18	19	20	21
A8	1	0	0	1	0	0	0
A9	1	1	0	1	0	0	0
A10	1	1	0	0	0	0	1
A11	1	1	0	0	0	1	1
A12	1	0	0	1	0	1	1
A13	1	0	0	1	1	1	1
A14	1	0	1	0	1	1	1
A15	0	1	1	1	1	1	0
A16	0	0	1	1	0	0	0
A17	1	1	1	1	0	0	1
A18	1	1	1	1	1	0	1
A19	1	1	1	1	1	1	1
A20	0	0	0	1	1	1	1
A21	0	1	0	0	1	1	0
A22	0	0	0	0	0	1	0
A23	1	1	1	0	0	0	1
A24	1	1	1	0	0	0	1
A25	1	1	1	1	0	1	1
A26	1	1	0	1	1	1	0
A27	0	0	0	0	1	0	0
A28	0	0	0	0	0	0	1

RESPONDEN	NOMOR BUTIR SOAL						
	15	16	17	18	19	20	21
A29	0	0	0	0	1	0	0
A30	1	1	1	1	1	1	1
	18	18	15	17	16	16	19
Validitas							
P	0,600	0,600	0,500	0,567	0,533	0,533	0,633
Q	0,400	0,400	0,500	0,433	0,467	0,467	0,367
Mp	18,000	18,278	18,933	18,000	18,125	18,750	17,947
Mt	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000
St	4.976	4.976	4.976	4.976	4.976	4.976	4.976
γ_{pbi}	0.150	0.373	0.367	0.124	0.407	0.474	0.456
Status	drop	Valid	valid	drop	valid	valid	valid
Reliabilitas							
N	30	30	30	30	30	30	30
Variansi	24.764	24.764	24.764	24.764	24.764	24.764	24.764
p^*q	0.240	0.232	0.249	0.246	0.249	0.249	0.232
KR-20	0.829						

RESPONDEN	NOMOR BUTIR SOAL						
	22	23	24	25	26	27	28
A1	1	0	1	0	0	0	1

RESPONDEN	NOMOR BUTIR SOAL						
	22	23	24	25	26	27	28
A2	1	0	1	1	0	1	1
A3	1	0	1	1	0	1	1
A4	1	0	1	1	0	1	1
A5	1	1	1	1	1	1	1
A6	1	1	1	1	1	1	1
A7	1	1	0	0	1	0	1
A8	1	1	0	1	0	0	1
A9	0	1	0	1	0	0	0
A10	0	1	1	1	0	0	1
A11	1	1	1	0	0	1	1
A12	1	1	1	0	1	1	0
A13	1	1	1	0	1	1	0
A14	1	0	1	0	1	0	0
A15	0	0	0	1	0	0	0
A16	0	0	0	0	0	0	1
A17	1	0	0	1	0	1	1
A18	0	1	1	0	0	1	1
A19	0	1	1	0	1	1	0
A20	1	1	1	0	1	0	0
A21	1	1	0	0	1	0	0
A22	1	0	0	0	1	0	0

RESPONDEN	NOMOR BUTIR SOAL						
	22	23	24	25	26	27	28
p*q	0.232	0.249	0.222	0.240	0.240	0.249	0.222
KR-20	0.829						

RESPONDEN	NOMOR BUTIR SOAL	
	29	30
A1	1	0
A2	1	1
A3	1	1
A4	1	1
A5	0	1
A6	0	0
A7	0	0
A8	0	0
A9	0	0
A10	1	1
A11	1	1
A12	1	1
A13	1	0
A14	1	0

RESPONDEN	NOMOR BUTIR SOAL	
	29	30
A15	1	1
A16	0	1
A17	0	0
A18	0	0
A19	0	1
A20	1	1
A21	1	1
A22	0	1
A23	1	0
A24	0	0
A25	1	1
A26	1	1
A27	1	0
A28	0	0
A29	0	0
A30	1	1
	17	16
Validitas		
P	0,567	0,533
Q	0,433	0,467

RESPONDEN	NOMOR BUTIR SOAL	
	29	30
Mp	18,294	18,313
Mt	16,000	16,000
St	24.764	24.764
γ_{pb}	0.484	0.367
Status	valid	Valid
Reliabilitas		
N	30	30
Variansi	24.764	24.764
p*q	0.246	0.246
KR-20	0,829	

1. Untuk validasi soal no 10 dari 30 soal yang telah diteskan kepada 30 peserta didik
 - a. Rata-rata peserta didik yang menjawab benar (M_p)

$$M_p = \frac{\text{jumlah skor peserta didik yang menjawab benar}}{\text{jumlah peserta didik yang menjawab benar}}$$

$$M_p = \frac{244}{14} = 17,429$$

- b. Mean dari skor total (M_t)

$$M_t = \frac{\text{jumlah skor total}}{\text{jumlah responden}}$$

$$M_t = \frac{480}{30} = 16,000$$

c. Proporsi peserta didik yang menjawab benar

$$\gamma_{pbi} = \frac{Mp - Mt}{St} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

$$\gamma_{pbi} = \frac{17,429 - 16,000}{5,915} \sqrt{\frac{0,467}{0,533}}$$

$$\gamma_{pbi} = \frac{1,429}{5,915} \sqrt{0,876}$$

$$\gamma_{pbi} = 0,242 \cdot 0,936$$

$$\gamma_{pbi} = 0,226$$

Karena r_{pbi} yang diperoleh dalam perhitungan (0,226) ternyata lebih kecil dari pada r_{tabel} (0,349), maka dapat diambil kesimpulan bahwa butir item nomor 10 tersebut drop.

2. Untuk validasi soal no 2 dari 30 soal yang telah diteskan kepada 30 peserta didik
 - a. Rata-rata peserta didik yang menjawab benar (M_p)

$$M_p = \frac{\text{jumlah skor peserta didik yang menjawab benar}}{\text{jumlah peserta didik yang menjawab benar}}$$

$$M_p = \frac{299}{16} = 18,688$$

b. Mean dari skor total (M_t)

$$M_t = \frac{\text{jumlah skor total}}{\text{jumlah responden}}$$

$$M_t = \frac{480}{30} = 16,000$$

c. Proporsi peserta didik yang menjawab benar

$$r_{pbi} = \frac{Mp - Mt}{St} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

$$r_{pbi} = \frac{18,688 - 16,000}{5,915} \sqrt{\frac{0,533}{0,467}}$$

$$r_{pbi} = \frac{2,688}{5,915} \sqrt{1,141}$$

$$r_{pbi} = 0,454 \cdot 1,068$$

$$r_{pbi} = 0,486$$

Karena r_{pbi} yang diperoleh dalam perhitungan (0,486) ternyata lebih besar dari pada r_{tabel} (0,349), maka dapat diambil kesimpulan bahwa butir item nomor 2 tersebut valid.

B.2. UJI REALIBILITAS INSTRUMEN PENELITIAN

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{s^2 - \Sigma pq}{s^2} \right)$$

$$\Sigma pq = 6,008$$

$$n = 30$$

$$\text{Jumlah skor peserta didik } (\Sigma fX) = 480$$

$$\text{Jumlah kuadrat skor tiap peserta didik } (\Sigma fX^2) = 8716$$

a. Mencari varians

$$s^2 = \frac{(N)(\Sigma fX^2) - (\Sigma fX)^2}{N(N-1)}$$

$$s^2 = \frac{(30)(8716) - (480)^2}{30(30-1)}$$

$$s^2 = \frac{261480 - 230400}{30(29)}$$

$$s^2 = \frac{31,080}{870} = 35,724$$

a. Mencari realibilitas (r)

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{30}{29} \right) \left(\frac{35,724 - 6,008}{35,724} \right)$$

$$r_{11} = (1,034)(0,842)$$

$$= 0,871$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai reliabilitas tes yaitu 0,871 dan berada pada rentang 0,800 – 1,000 sehingga dapat disimpulkan bahwa tes hasil belajar fisika peserta didik memiliki kategori reliabilitas sangat tinggi.

Tabel. Kriteria Reliabilitas

Rentang	Kategori
0,800 – 1,000	Sangat tinggi
0,600 – 0,800	Tinggi
0,400 – 0,600	Cukup
0,200 – 0,400	Rendah
0,000 – 0,200	Sangat rendah

LAMPIRAN C



ANALISIS HASIL

C.1 ANALISIS STATISTIK DESKRIPTIF

C.2 ANALISIS STATISTIK
INFERENSIAL

Lampiran C.1 Analisis Statistik Deskriptif

- 1) Skor dan ketuntasan Posttest Peserta Didik Kelas X IPA Ibnu Rusyd (Kelas Kontrol)

No	Nama	Skor	Nilai
1	Alyana Azzahra T	7	25
2	Asfina	13	52
3	Ernianti	16	64
4	Farhan	16	64
5	Fitriani	18	72
6	Habib Rabib	17	68
7	Mayang	11	44
8	Muh. Arifin	16	64
9	Muh. Ikhwan Risqullah	20	80
10	Muhammad Rifki	18	72
11	Muhlis	12	48
12	Nirwanda	15	60
13	Nurmala	9	36
14	Nurmania	9	36
15	Nurul Indah Zalzabila	12	48
16	Nurul Muthmainnah	15	60
17	Pebrianti Amin	14	56
18	Purnama	20	80
19	Putri Irwanda	8	32

20	Putri Nur Salsabila	15	60
21	Rahmat Hidayatullah	14	56
22	Rasmi	19	76
23	Resky Amalia Mukarrama	12	48
24	Riska Damayanti	9	36
25	Rizky Mujahidah	14	56
26	Sri Ainun Sapa	9	36
27	Umar	15	60
28	Wanda Ayu Lestari	14	56
29	Yusmarianti	5	20
30	Zulfikar	17	68

- a. Skor tertinggi = 20
- b. Skor terendah = 5
- c. Rentang Skor (R) = skor tertinggi – skor terendah (20 - 5 = 15)
- d. Banyaknya Data (n) = 30
- e. Banyaknya Kelas (K) = $1 + 3,3 \log n$
 $= 1 + 3,3 \log 30$
 $= 5,875 \approx 6$ (dibulatkan)
- f. Panjang kelas interval (i) = $\frac{R}{K}$
 $= \frac{15}{5,875} = 2,55 \approx 3$ (dibulatkan)

Tabel 1. Tabel Distribusi Frekuensi Hasil *Posttest* Peserta Didik Kelas Kontrol

Interval Skor	Tepi Kelas		fi	xi	xi ²	fi.xi	fi.xi ²
	Bawah	Atas					
5 - 7	4,5	7,5	2	6	36	12	72
8 - 10	7,5	10,5	5	9	81	45	405
11 - 13	10,5	13,5	5	12	144	60	720
14 - 16	13,5	16,5	11	15	225	165	2475
17 - 19	16,5	19,5	5	18	324	90	1620
20 - 22	19,5	22,5	2	21	441	42	882
Jumlah			30			414	6174

g. Skor rata-rata (\bar{X}) = $\frac{\sum f_i t_i}{\sum f_i} = \frac{414}{30} = 13,8$

h. Standar Deviasi

$$= \sqrt{\frac{\sum f_i t_i^2 - \frac{(\sum f_i t_i)^2}{\sum f_i}}{\sum f_i - 1}}$$

$$= \sqrt{\frac{6174 - \frac{(414)^2}{30}}{30-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{6174 - 5713,2}{29}}$$

$$= \sqrt{15,89} = 3,99$$

i. Varians (S^2)

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

$$= \frac{30 (6174) - (414)^2}{30(30-1)}$$

$$= \frac{185220 - 171396}{870}$$

$$= \frac{13824}{870} = 15,89$$

- 1) Skor dan ketuntasan Posttest Peserta Didik Kelas XI IPA Ibnu Sina (Kelas Eksperimen)

No	Nama	Skor	Nilai
1	Arham Adeyansa Amin	18	72
2	Chusnul Khatimah	23	92
3	Dahlia Yusuf	22	88
4	Eric Cantona Arifuddin	14	56
5	Farhan Syuaib	16	64
6	Fitriani	13	52
7	Haerun Nikma	18	72
8	Hasnawati	21	84
9	Hasrianti	17	68
10	Intan Permatasari	21	84
11	Ismi Salsabila	20	80
12	Khaidir Ihsan Hidayah	19	76
13	Muh Raihan	22	88
14	Muh Zulfan Raja	21	84
15	Muh Rais	20	80
16	Mutiara Salsabilaa Al-Waliyyuh	16	64
17	Nur Alisa Ainun	18	72
18	Nurjannah	15	60

19	Putri Amelia Harmin	19	76
20	Putri Sriramadhani	16	64
21	Raudiah HN	17	68
22	Ridha Ulfitrah Hamzah	20	80
23	Saenal Abidin	17	68
24	Sahid Maulana Fajar	20	80
25	Sahrul Ramadhani	21	84
26	St. Hadijah	19	76
27	Syahrul Gaffar	20	80
28	Uznul Muflihah	23	92
29	Wulandari Dwi Putri	18	72
30	Yuhardi Johan	24	96

- a. Skor tertinggi = 24
- b. Skor terendah = 13
- c. Rentang Skor (R) = skor tertinggi – skor terendah (24-13 = 11)
- d. Banyaknya Data (n) = 30
- e. Banyaknya Kelas (K) = $1 + 3,3 \log n$
 $= 1 + 3,3 \log 30$
 $= 5,87 \approx 6$ (dibulatkan)
- f. Panjang kelas interval (i) = $\frac{R}{K}$
 $= \frac{11}{5,87} = 1,9 \approx 2$ (dibulatkan)

Tabel 1. Tabel Distribusi Frekuensi Hasil *Posttest* Peserta Didik Kelas Eksperimen

Interval Skor			Tepi Kelas		fi	xi	xi ²	fi.xi	fi.xi ²
			Bawah	Atas					
13	-	14	12,5	14,5	2	13,5	182,25	27	364,5
15	-	16	14,5	16,5	4	15,5	240,25	62	961
17	-	18	16,5	18,5	6	17,5	306,25	105	1837,5
19	-	20	18,5	20,5	8	19,5	380,25	156	3042
21	-	22	20,5	22,5	6	21,5	462,25	129	2773,5
23	-	24	22,5	24,5	4	23,5	552,25	94	2209
Jumlah					30			573	11187,5

a. Skor rata-rata (\bar{X}) = $\frac{\sum f_i t_i}{\sum f_i} = \frac{573}{30} = 19,1$

b. Standar Deviasi

$$= \sqrt{\frac{\sum f_i t_i^2 - \frac{(\sum f_i t_i)^2}{\sum f_i}}{\sum f_i - 1}}$$

$$= \sqrt{\frac{11187,5 - \frac{(573)^2}{30}}{30 - 1}}$$

$$= \sqrt{\frac{11187,5 - 10944,3}{29}}$$

$$= \sqrt{8,4} = 2,9$$

c. Varians (S^2)

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

$$= \frac{30 (11187,5) - (573)^2}{30(30-1)}$$

$$= \frac{335625 - 328329}{870}$$

$$= \frac{7296}{870} = 8,4$$

Lampiran C.2 Analisis Statistik Inferensial

a. Uji Normalitas Data

a) Kelas Kontrol (XI IPA Ibnu Rusyd)

- 1) Banyaknya data (n) : 30
- 2) Skor rata-rata : 13,8
- 3) Standar deviasi : 4,0
- 4) Skor tertinggi : 20
- 5) Skor terendah : 5
- 6) Jangkauan (R) : 15
- 7) Jumlah kelas interval (K) : 6

Kelas interval	Batas kelas	z untuk batas kelas	Z tabel	Luas Ztabel	Ei	Eo	(Ei-Eo) ² /Ei
	4,5	-2,32	0,4889				
5 – 7				0,046	1,38	2	0,279
	8,5	-1,58	0,4429				
8 - 10				0,149	4,47	5	0,063
	10,5	-0,82	0,2939				
11 - 13				0,262	7,86	5	1,041
	13,5	-0,08	0,0319				
14 - 16				0,220	6,60	11	2,933

	16,5	0,68	0,2517				
17 - 19				0,170	5,10	5	0,002
	19,5	1,42	0,4222				
20 - 22				0,063	1,89	2	0,006
	22,5	2,18	0,4854				

Keterangan berdasarkan Tabel 1.1 di atas yaitu :

a. Kolom 1 : Kelas Interval diperoleh dari

: (Skor terendah + Panjang Kelas)-1

: $(5 + 3) - 1 = (8)-1 = 7$, dst. Sehingga ditulis 5 – 7

8 – 10

b. Kolom 2 : Batas Kelas (BK) = $5 - 0,5 = 4,5$ (BK1)

BK2 = BK1 + panjang kelas = $4,5 + 3 = 7,5$

BK3 = BK2 + panjang kelas = $7,5 + 3 = 10,5$

BK4 = BK3 + panjang kelas = $10,5 + 3 = 13,5$

BK5 = BK4 + panjang kelas = $13,5 + 3 = 16,5$

BK6 = BK5 + panjang kelas = $16,5 + 3 = 19,5$

BK7 = BK6 + panjang kelas = $19,5 + 3 = 22,5$

c. Kolom 3 : $Z \text{ batas kelas} = \frac{\text{Batas kelas} - \bar{X}}{St}$

$$Z \text{ BK}_1 = \frac{4,5 - 13,8}{4} = -2,32$$

$$Z \text{ BK}_2 = \frac{7,5 - 13,8}{4} = -1,58$$

$$Z_{BK_3} = \frac{10,5-13,8}{4} = -0,82$$

$$Z_{BK_4} = \frac{13,5-13,8}{4} = -0,08$$

$$Z_{BK_5} = \frac{16,5-13,8}{4} = 0,68$$

$$Z_{BK_6} = \frac{19,5-13,8}{4} = 1,42$$

$$Z_{BK_7} = \frac{22,5-13,8}{4} = 2,18$$

d. Kolom 4 : *Z tabel* (menggunakan daftar tabel Z)

Z untuk batas kelas	Z tabel
-2,32	0,4889
-1,58	0,4429
-0,82	0,2939
-0,08	0,0319
0,68	0,2517
1,42	0,4222
2,18	0,4854

e. Kolom 5 : Luas *Z tabel*

$$\text{Luas } Z_{\text{tabel}_1} = 0,4889 - 0,4429 = 0,046$$

$$\text{Luas } Z_{\text{tabel}_2} = 0,4429 - 0,2939 = 0,149$$

$$\text{Luas } Z_{\text{tabel}_3} = 0,2939 - 0,0319 = 0,262$$

$$\text{Luas } Z_{\text{tabel}_4} = 0,0319 - 0,2517 = 0,220$$

$$\text{Luas } Z_{\text{tabel}_5} = 0,2517 - 0,4222 = 0,170$$

$$\text{Luas } Z_{\text{tabel}_6} = 0,4222 - 0,4854 = 0,063$$

f. Kolom 6 : Frekuensi harapan (E) = $n \times \text{Luas } Z_{\text{tabel}}$

$$E_1 = 30 \times 0,046 = 1,38$$

$$E_2 = 30 \times 0,149 = 4,47$$

$$E_3 = 30 \times 0,262 = 7,86$$

$$E_4 = 30 \times 0,220 = 6,60$$

$$E_5 = 30 \times 0,170 = 5,10$$

$$E_6 = 30 \times 0,063 = 1,89$$

g. Kolom 8 : Nilai $X^2 = \frac{(E_o - E_i)^2}{E_i}$

$$\text{Nilai } X^2_1 = \frac{(2 - 1,38)^2}{1,38} = 0,279$$

$$\text{Nilai } X^2_2 = \frac{(5 - 4,47)^2}{4,47} = 0,063$$

$$\text{Nilai } X^2_3 = \frac{(5 - 7,86)^2}{7,86} = 1,041$$

$$\text{Nilai } X^2_4 = \frac{(11 - 6,60)^2}{6,60} = 2,933$$

$$\text{Nilai } X^2_5 = \frac{(5 - 5,10)^2}{5,10} = 0,002$$

$$\text{Nilai } X^2_6 = \frac{(2 - 1,89)^2}{1,89} = 0,006$$

$$\text{Derajat Kebebasan (dk)} = k - 3$$

$$= 6 - 3$$

$$= 3$$

$$\text{Taraf signifikansi } (\alpha) = 0,05$$

$$X^2_{\text{tabel}} = 7,515$$

Dari hasil perhitungan di atas maka diperoleh $X^2_{hitung} = 4,324$ untuk $\alpha = 0,05$ dan $dk = k - 3 = 6 - 3 = 3$, maka diperoleh $X^2_{tabel} = 7,515$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa $X^2_{hitung} = 4,324 < X^2_{tabel} = 4,324$ yang berarti hasil belajar fisika peserta didik SMA Negeri 20 Pangkep kelas XI IPA Ibnu Rusyd (Kontrol) terdistribusi normal.

b) Kelas Eksperimen (XI IPA Ibnu Sina)

- 1) Banyaknya data (n) : 30
- 2) Skor rata-rata : 19,1
- 3) Standar deviasi : 2,9
- 4) Skor tertinggi : 24
- 5) Skor terendah : 13
- 6) Jangkauan (R) : 11
- 7) Jumlah kelas interval (K) : 6

Kelas interval	Batas kelas	z untuk batas kelas	Z tabel	Luas Ztabel	Ei	Eo	$(Ei-Eo)^2 / Ei$
	12,5	-2,28	0,4887				
13 - 14				0,045	1,33	2	0,219
	14,5	-1,59	0,4441				
15 - 16				0,128	3,85	4	0,006
	16,5	-0,90	0,3159				

17 - 18				0,233	6,98	6	0,160
	18,5	-0,21	0,0832				
19 - 20				0,101	3,04	8	3,080
	20,5	0,48	0,1844				
21 - 22				0,195	5,83	6	0,004
	22,5	1,17	0,3790				
23 - 24				0,090	2,69	4	0,430
	24,5	1,86	0,4686				

Keterangan berdasarkan Tabel 1.2 di atas yaitu :

a. Kolom 1 : Kelas Interval diperoleh dari

: $(\text{Skor terendah} + \text{Panjang Kelas}) - 1$

: $13 + 2 = (15) - 1 = 14$, dst. Sehingga ditulis 13 – 14

15 – 16

b. Kolom 2 : Batas Kelas (BK) = $13 - 0,5 = 12,5$ (BK1)

$BK2 = BK1 + \text{panjang kelas} = 12,5 + 2 = 14,5$

$BK3 = BK2 + \text{panjang kelas} = 14,5 + 2 = 16,5$

$BK4 = BK3 + \text{panjang kelas} = 16,5 + 2 = 18,5$

$BK5 = BK4 + \text{panjang kelas} = 18,5 + 2 = 20,5$

$BK6 = BK5 + \text{panjang kelas} = 20,5 + 2 = 22,5$

$BK7 = BK6 + \text{panjang kelas} = 22,5 + 2 = 24,5$

c. Kolom 3 : $Z \text{ batas kelas} = \frac{\text{Batas kelas} - \bar{x}}{St}$

$$Z \text{ BK}_1 = \frac{12,5 - 19,1}{2,9} = -2,28$$

$$Z \text{ BK}_2 = \frac{14,5 - 19,1}{2,9} = -1,59$$

$$Z \text{ BK}_3 = \frac{16,5 - 19,1}{2,9} = -0,90$$

$$Z \text{ BK}_4 = \frac{18,5 - 19,1}{2,9} = -0,21$$

$$Z \text{ BK}_5 = \frac{20,5 - 19,1}{2,9} = 0,48$$

$$Z \text{ BK}_6 = \frac{22,5 - 19,1}{2,9} = 1,17$$

$$Z \text{ BK}_7 = \frac{24,5 - 19,1}{2,9} = 1,86$$

d. Kolom 4 : $Z \text{ tabel}$ (menggunakan daftar tabel Z)

Z untuk batas kelas	Z tabel
-2,43	0,4887
- 1,71	0,4441
-1,00	0,3159
-0,28	0,0832
0,43	0,1844
1,14	0,3790
1,86	0,4686

e. Kolom 5 : Luas $Z \text{ tabel}$

$$\text{Luas } Z \text{ tabel}_1 = 0,4887 - 0,4441 = 0,045$$

$$\text{Luas } Z_{\text{tabel}2} = 0,4441 - 0,3159 = 0,128$$

$$\text{Luas } Z_{\text{tabel}3} = 0,3159 - 0,0832 = 0,233$$

$$\text{Luas } Z_{\text{tabel}4} = 0,0832 - 0,1844 = 0,101$$

$$\text{Luas } Z_{\text{tabel}5} = 0,1844 - 0,3790 = 0,195$$

$$\text{Luas } Z_{\text{tabel}6} = 0,3790 - 0,4686 = 0,090$$

f. Kolom 6 : Frekuensi harapan (E) = $n \times \text{Luas } Z_{\text{tabel}}$

$$E_1 = 30 \times 0,045 = 1,34$$

$$E_2 = 30 \times 0,128 = 3,85$$

$$E_3 = 30 \times 0,232 = 6,98$$

$$E_4 = 30 \times 0,101 = 3,04$$

$$E_5 = 30 \times 0,195 = 5,84$$

$$E_6 = 30 \times 0,090 = 2,69$$

g. Kolom 8 : Nilai $X^2 = \frac{(E_o - E_i)^2}{E_i}$

$$\text{Nilai } X^2_1 = \frac{(2 - 1,34)^2}{1,34} = 0,219$$

$$\text{Nilai } X^2_2 = \frac{(4 - 3,85)^2}{3,85} = 0,006$$

$$\text{Nilai } X^2_3 = \frac{(6 - 6,98)^2}{6,98} = 0,160$$

$$\text{Nilai } X^2_4 = \frac{(8 - 3,04)^2}{3,04} = 3,080$$

$$\text{Nilai } X^2_5 = \frac{(6 - 5,84)^2}{5,84} = 0,004$$

$$\text{Nilai } X^2_6 = \frac{(4 - 2,69)^2}{2,69} = 0,430$$

$$\text{Derajat Kebebasan (dk)} = k - 2$$

$$= 6 - 2$$

$$= 4$$

Taraf signifikansi (α) = 0,05

$$X^2_{\text{tabel}} = 9,488$$

Dari hasil perhitungan di atas maka diperoleh $X^2_{\text{hitung}} = 3,899$ untuk $\alpha = 0,05$ dan $dk = k - 2 = 6 - 2 = 4$, maka diperoleh $X^2_{\text{tabel}} = 9,488$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa $X^2_{\text{hitung}} = 3,899 < X^2_{\text{tabel}} = 9,488$ yang berarti hasil belajar fisika peserta didik SMA Negeri 20 Pangkep kelas XI IPA Ibnu Sina terdistribusi normal.

b. Uji Hipotesis

Hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut:

H_0 = Tidak terdapat perbedaan hasil belajar fisika peserta didik antara kelas yang diajar dengan menggunakan media berbasis PhET dengan kelas yang tidak diajar dengan menggunakan media berbasis PhET.

H_i = Terdapat perbedaan hasil belajar fisika peserta didik antara kelas yang diajar dengan menggunakan media berbasis PhET dengan kelas yang tidak diajar dengan menggunakan media berbasis PhET.

Dengan kriteria pengujiannya adalah jika $t_{\text{hitung}} \leq t_{\text{tabel}}$ maka terdapat perbedaan hasil belajar fisika peserta didik yang dilakukan dengan menggunakan media pembelajaran berbasis PhET dan media power point.

Rumus yang digunakan untuk menguji hipotesis yaitu :

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

Kelas	
Eksperimen	Kontrol
$n_1 = 30$	$n_2 = 30$
$\bar{X}_1 = 19,1$	$\bar{X}_2 = 13,8$
$S_1 = 2,9$	$S_2 = 4,0$

Menentukan nilai S

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \\
 &= \frac{(30 - 1)(2,9)^2 + (30 - 1)(4,0)^2}{30 + 30 - 2} \\
 &= \frac{29(8,41) + 29(16,00)}{58} \\
 &= \frac{243,89 + 464,00}{58} \\
 &= \frac{707,89}{58}
 \end{aligned}$$

$$S^2 = 12,205$$

$$S = 3,49$$

Menentukan nilai t_{hitung}

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} = \frac{19,1 - 13,8}{3,49 \sqrt{\frac{1}{30} + \frac{1}{30}}} = \frac{5,30}{0,90} = 5,889$$

Dengan $\alpha = 0,05$ didapat $t_{tabel} t(1 - \frac{1}{2} \alpha)$ ($dk = n_1 + n_2 - 2$)

$$t_{\text{tabel}} = (1 - 0,025) \text{ (dk} = 30 + 30 - 2)$$

$$t_{\text{tabel}} = (0,975) \text{ (58)}$$

$$t_{\text{tabel}(0,975)(66)} = 1,671$$

$$\text{Jadi } t_{\text{tabel}} \leq t_{\text{hitung}} = 1,671 \leq 5,889$$

Dengan kriteria pengujian hipotesis H_0 diterima jika $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} \leq t \leq t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ dan harga-harga t lainnya H_0 tolak D dimana $t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ diperoleh dari daftar distribusi t dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$, dengan $dk (n_1 + n_2 - 2)$.

Jadi dari hasil analisis diperoleh $t_{\text{hitung}} = 5,889$ sedangkan $t_{\text{tabel}} = 1,671$ artinya H_0 ditolak dan H_i diterima yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan media pembelajaran berbasis PhET dengan peserta didik yang diajar dengan menggunakan media power point.

Selanjutnya untuk melihat apakah pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran berbasis PhET memberikan efek positif bagi peserta didik maka dicari koefisien variansyadengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$KV = \frac{s}{\bar{x}} \times 100\%$$

Dengan :

KV = koefisien varians

S = Standar deviasi

\bar{x} = Rata-rata skor

Kelas eksperimen;

$$KV = \frac{2,9}{19,1} \times 100\%$$

Kelas kontrol;

$$KV = \frac{4,0}{13,8} \times 100\%$$

= 15,18 %

= 28,99%

Pada kelas eksperimen didapatkan koefisien variansi sebesar 15,18 % sedangkan pada kelas kontrol didapatkan koefisien variansi sebesar 28,99%. Dimana koefisien variansi menunjukkan keseragaman, semakin kecil koefisien variansinya maka datanya semakin seragam. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis PhET memberikan efek positif bagi peserta didik kelas XI SMA Negeri 20 Pangkajene .

LAMPIRAN D



ABSEN KEHADIRAN DAN
DOKUMENTASI

**DAFTAR HADIR SISWA KELAS XI IPA IBNU SINA
SMAN 20 PANGKEP
TAHUN AJARAN 2018/2019**

No	Nama	L/P	Pertemuan Ke					
			1	2	3	4	5	6
1	Arham Adeyansa Amin	L						
2	Chusnul Khatimah	P						
3	Dahlia Yusuf	P				a	a	
4	Eric Cantona Arifuddin	L			a	a		
5	Farhan Syuaib	L				a		
6	Fitriani	P				a		
7	Haerun Nikma	P						
8	Hasnawati	P			a	a		
9	Hasrianti	P				a		
10	Intan Permatasari	P						
11	Ismi Salsabila	P						
12	Khaidir Ihsan Hidayah	L						
13	Muh Raihan	L				a		
14	Muh Zulfan Raja	L						
15	Muh Rais	L						
16	Mutiara Salsabilaa Al-	P						

	Waliyyuh							
17	Nur Alisa Ainun	P						
18	Nurjannah	P				a		
19	Putri Amelia Harmin	P						a
20	Putri Sriramadhani	P						
21	Raudiah HN	P						a
22	Ridha Ulfitrah Hamzah	P						
23	Saenal Abidin	L			a		a	
24	Sahid Maulana Fajar	L						
25	Sahrul Ramadhani	L						
26	St. Hadijah	P				a		
27	Syahrul Gaffar	L						
28	Uznul Muflihah	P						
29	Wulandari Dwi Putri	P			a			
30	Yuhardi Johan	L						

DAFTAR HADIR SISWA KELAS XI IPA SMAN 20 PANGKEP**TAHUN AJARAN 2018/2019**

No	Nama	L/P	Pertemuan Ke					
			1	2	3	4	5	6
1	Alyana Azzahra T	P					a	
2	Asfina	P						
3	Ernianti	P				a	a	
4	Farhan	L			a	a		
5	Fitriani	P				a		
6	Habib Rabib	L				a		
7	Mayang	P						
8	Muh. Arifin	L			a	a		
9	Muh. Ikhwan Risqullah	L				a		
10	Muhammad Rifki	L						
11	Muhlis	L						
12	Nirwanda	P						
13	Nurmala	P				a		
14	Nurmania	P						
15	Nurul Indah Zalzabila	P						
16	Nurul Muthmainnah	P						
17	Pebrianti Amin	P						

18	Purnama	P				a		
19	Putri Irwanda	P						a
20	Putri Nur Salsabila	P						
21	Rahmat Hidayatullah	L						a
22	Rasmi	P						
23	Resky Amalia Mukarrama	P			a		a	
24	Riska Damayanti	P						
25	Rizky Mujahidah	P						
26	Sri Ainun Sapa	P				a		
27	Umar	L						
28	Wanda Ayu Lestari	P						
29	Yusmarianti	P			a			
30	Zulfikar	L						

DOKUMENTASI

Pembelajaran di Kelas Eksperimen





Pembelajaran Di Kelas Kontrol





LAMPIRAN E



PERSURATAN



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

Jalan Sultan Alauddin No. 259 Makassar Telp. 0411-860837/860132

KONTROL PELAKSANAAN PENELITIAN

Nama Mahasiswa : Patmawati
NIM : 10539123914
Judul Penelitian : Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis PhET Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik di SMA Negeri 20 Pangkajene

Tanggal Ujian Proposal : 31 Agustus 2018

Pelaksanaan Kegiatan Penelitian :

No.	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf Guru Kelas
1	Senin/ 22 Oktober 2018	Persuratan ke SMA Negeri 20 Pangkajene	
2	Selasa/ 23 Oktober 2018	Observasi di kelas kontrol dan eksperimen	
3	Selasa/ 30 Oktober 2018	Mengajar materi konsep kinetik gas di kelas eksperimen (XI MIA Ibnu Sina) dan di kelas kontrol (XI MIA Ibnu Rusyd)	
4	Rabu/ 31 Oktober 2018	Proses belajar mengajar materi hukum boyle pada ruang tertutup di kelas kontrol (XI MIA Ibnu Rusyd)	
5	Jumat/ 2 November 2018	Mengajar materi hukum boyle pada ruang tertutup di kelas eksperimen (XI MIA Ibnu Sina)	
6	Selasa/ 6 November 2018	Proses belajar mengajar materi hukum Gay-Lussac di kelas eksperimen (XI MIA Ibnu Sina) dan di kelas kontrol (XI MIA Ibnu Rusyd)	
7	Rabu/ 7 November 2018	Mengajar materi hukum Charles dan persamaan keadaan gas ideal di kelas kontrol (XI MIA Ibnu Rusyd)	
8	Jumat/ 9 November 2018	Proses belajar mengajar materi hukum Charles pada ruang tertutup di kelas kontrol (XI MIA Ibnu Rusyd)	
9	Selasa/ 13 November 2018	Mengajar materi tekanan gas ideal dan hubungan antara suhu, kecepatan rata-rata dan energi kinetik berdasarkan teori gas ideal di kelas kontrol (XI MIA Ibnu Rusyd)	
10	Selasa/ 13 November 2018	Proses Belajar Mengajar materi hukum charles dan persamaan gas ideal pada ruang tertutup di kelas eksperimen (XI MIA Ibnu Sina)	
11	Rabu/ 14 November 2018	Post-Test kelas kontrol (XI MIA Ibnu Rusyd)	
12	Jumat/ 16 November 2018	Post-Test kelas eksperimen (XI MIA Ibnu Sina)	

Cat :

Penelitian dapat dilaksanakan setelah Ujian Proposal
Penelitian yang dilaksanaka sebelum Ujian Proposal yang dinyatakan BATAL dan harus dilakukan penelitian ulang

Pangkajene, 19 November 2018
Mengetahui,
Kepala SMA Negeri 20 Pangkajene

SEKOLAH MENENGAH
NEGERI 20
KABUPATEN PANGKAJENE
DAN KEPULAUAN
Abdul Salam, S.Pd., M.Pd
NIP 19671002 199103 1 007



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nomor : 1175/FKIP/A.1-II/IX/1440/2018
Lampiran : 1 (Satu) Rangkap Proposal
Hal : **Pengantar LP3M**

Kepada Yang Terhormat
LP3M Unismuh Makassar
Di-
Makassar

Assalamu Alaikum Wr. Wb

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah
Makassar menerangkan dengan sebenarnya bahwa Mahasiswa tersebut yang
namanya di bawah ini :

Nama : **PATMAWATI**
NIM : 10539 1239 14
Jurusan : Pendidikan Fisika
Alamat : Jl. Sultan Alauddin III

Adalah yang bersangkutan akan mengadakan penelitian dan penyelesaian
skripsi.

Dengan judul : **Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis
PHeT terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik SMA
Negeri 20 Pangkajene**

Demikian disampaikan atas kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu Alaikum Wr. Wb

Makassar, September 2018

Dekan

Etyln Akib, M.Pd., Ph.D.
NBM 860.934



PEMERINTAH KABUPATEN PANGKAJENE DAN KEPULAUAN
KANTOR KESATUAN BANGSA DAN POLITIK

Jalan Sultan Hasanuddin ☎0410) 21200 Ext 146 Pangkajene

Pangkajene, 15 Oktober 2018

Nomor : 070439/X/ KKBP/2018
 Lampiran : -
 Perihal : Rekomendasi Penelitian

Yth. Kepada,
 Kepala SMA Negeri 20
 Pangkajene Kab. Pangkep

Di-
 Pangkajene

Berdasarkan Ketua LP3M universitas Muhammadiyah Makassar Nomor: 2/Izn-5/C.4-VIII/IX/37/2018 Tanggal 27 September 2018 Perihal Izin Penelitian, maka disampaikan bahwa yang tersebut di bawah ini :

Nama : PATMAWATI
 No. Stambuk : 10539 1239 14
 Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
 Jurusan : Pendidikan Fisika

Bermaksud akan melakukan Penelitian di daerah/Instansi Saudara dalam rangka penyusunan Skripsi dengan judul;

“PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS PHeT TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK SMA NEGERI 20 PANGKAJENE”

Yang akan dilaksanakan dari tanggal : 29 September s/d 29 Nopember 2018

Sehubungan dengan hal tersebut di atas, maka pada prinsipnya Pemerintah Daerah Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan menyetujui kegiatan dimaksud dengan ketentuan:

1. Sebelum dan sesudah melaksanakan kegiatan, kepada yang bersangkutan harus melapor kepada Pemerintah setempat.
2. Penelitian tidak menyimpang dari izin yang diberikan.
3. Mentaati semua Peraturan Perundang-undangan yang berlaku dan mengindahkan adat-istiadat setempat.
4. Menyerahkan 2 (Dua) exemplar copy hasil “PENELITIAN” kepada Bupati Pangkep Cq. Kepala Kantor Kesbangpol dan Balitbangda.
5. Surat ini akan dicabut kembali dan dinyatakan tidak berlaku apabila ternyata pemegang surat izin ini tidak mentaati ketentuan di atas.

Demikian disampaikan untuk diketahui dan menjadi bahan selanjutnya,-

An. BUPATI
 KEPALA KANTOR
 KANTOR KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
 PANGKAJENE DAN KEPULAUAN
Drs. H. LAUKI HASRI, M.Si
 Bertama Tk. I
 19601110 198101 1 005

TEMBUSAN : Kepada Yth

1. Bupati Pangkep di Pangkajene;
 2. Kepala Balitbangda Kab. Pangkep di Pangkajene;
 3. Kadis Pendidikan Kab.pangkep di Bungoro;
 4. Ketua LP3M Unismuh Makassar di Makassar;
- Sdr(i) PATMAWATI;



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENDIDIKAN
UPT SMAN 20 PANGKEP

Alamat : Jalan Karaeng Barasa, Kel. Sibatu, Kec. Pangkajene, K. Pos. 90613, Kab. Pangkep

SURAT KETERANGAN


Nomor : 421.3/206-UPT.SMAN.20/PKP/DISDIK

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala UPT SMA Negeri 20 Pangkep, menerangkan bahwa:

Nama : **PATMAWATI**
NIM : 10539123914
Jurusan : Pendidikan Fisika
Prodi : S1 Pendidikan Fisika
Judul Penelitian : "PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS
PHET TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK DI
SMA NEGERI 20 PANGKEP"

Yang bersangkutan telah melakukan penelitian di SMA Negeri 20 Pangkep pada hari Selasa, 23 Oktober 2018 s.d Jum'at, 16 November 2018.

Demikian Surat keterangan ini diberikan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pangkep, 19 Novemeber 2018
Kepala UPT SMAN 20 Pangkep

Abdul Salam, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19671002 199103 1 007



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

BERITA ACARA UJIAN PROPOSAL



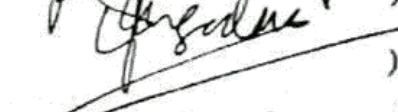
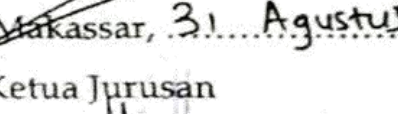
Pada hari ini Jumat Tanggal 19 Dzulhijjah 1439.H bertepatan tanggal 31 / Agustus 2018 M bertempat diruang Microteaching II kampus Universitas Muhammadiyah Makassar, telah dilaksanakan seminar Proposal Skripsi yang berjudul :

Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis TIK Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik SMA Negeri 20 Pangkajene
 Dari Mahasiswa :

- Nama : Patmawati
- Stambuk/NIM : 10539123914
- Jurusan : Pend. Fisika
- Moderator : Yusri Handayani, S.Pd., M.Pd
- Hasil Seminar :
- Alamat/Temp : Alauddin 3 / 085 255 229 509

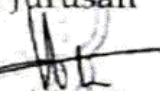
Dengan penjelasan sebagai berikut :

.....

- Disetujui Moderator : Yusri Handayani, S.Pd., M.Pd ()
- Penanggung I : Dr. Ahmad Yani, M.Si ()
- Penanggung II : Riskawati, S.Pd., M.Pd ()
- Penanggung III : Dr. Hj. Bunga Dara Amien, M.Pd ()

Makassar, 31 Agustus 2018

Ketua Jurusan

( Dr. Nurlina, S.Si., M.Pd.)

