

**PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID BERUPA MODUL
PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS *CONTEXTUAL TEACHING
AND LEARNING (CTL)* PADA MATERI TEORI KINETIK GAS**

SKRIPSI

**Disusun Untuk Melengkapi Syarat-Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**



Disusun Oleh:

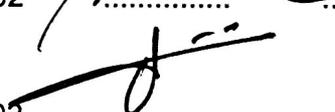
**RUMAISHA AZZAHRA
3215122030**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2017**

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID BERUPA MODUL PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING (CTL) PADA MATERI TEORI KINETIK GAS

Nama : Rumaisha Azzahra
No. Reg : 3215122030

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab Dekan	 <u>Prof. Dr. Suyono, M.Si</u> NIP. 196712181993031005	16/17 /2
Wakil Penanggung Jawab Pembantu Dekan I	 <u>Dr. Muktiningsih, M.Si</u> NIP. 196405111989032001	16/17 /2
Ketua	 <u>Prof. Dr. Agus Setyo Budi, M.Sc</u> NIP. 196304261988031002	16/17 /2
Sekretaris	 <u>Fauzi Bakri, S.Pd, M.Si</u> NIP. 197107161998031002	14/17 /2
Anggota		
Pembimbing I	 <u>Dr. Ir. Vina Serevina, MM</u> NIP. 196510021998032001	14/17 /2
Pembimbing II	 <u>Dr. Anggoro Budi Susilo, M.Si</u> NIP. 196010011992031001	14/17 /2
Penguji	 <u>Drs. Cecep E. Rustana, Phd</u> NIP. 195907291986021001	13/17 /2

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal: 6 Februari 2017

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta:

Nama : Rumaisha Azzahra
No. Regristasi : 3215122030
Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul: Pengembangan Aplikasi Android Berupa Modul Pembelajaran Fisika Berbasis *Contextual Teaching And Learning (CTL)* Pada Materi Teori Kinetik Gas adalah:

1. Dibuat dan dilaksanakan oleh saya sendiri, berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian dan tinjauan pustaka dari buku yang tercantum dalam skripsi saya.
2. Bukan meruakan duplikat skripsi yang pernah dibuat oleh orang lain atau jiplakan karya tulis atau terjemahan karya tulis orang lain.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan saya bersedia menanggung segala akibat yang timbul bila pernyataan saya ini tidak benar.

Jakarta, 31 Januari 2017

Yang membuat pernyataan,


METERAI
TEMPEL
0450DAEF377539211
6000
ENAM RIBU RUPIAH
Rumaisha Azzahra
NIM 3215122030

ABSTRAK

RUMAISHA AZZAHRA. NIM: 3215122030. Pengembangan Aplikasi Android Berupa Modul Pembelajaran Fisika Berbasis *Contextual Teaching And Learning (CTL)* Pada Materi Teori Kinetik Gas. Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Januari 2017.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berupa Modul Pembelajaran Fisika pada Android berbasis CTL pada materi Teori Kinetik Gas untuk kelas XI SMA/MA. Perangkat yang digunakan dalam pengembangan ini yaitu Android Studio. Dalam melakukan penelitian digunakan metode *Research and Development (R&D)* yang mengacu pada pengembangan *ADDIE (Analyse, Design, Development, Implement dan Evaluate)*. Modul Pembelajaran Fisika ini dikembangkan dengan data-data faktual, bahasa yang komunikatif, serta gambar yang menarik. Hasil uji kelayakan buku oleh ahli materi adalah 83,7%, ahli media 77,04%, dan ahli pembelajaran 88%. Sedangkan uji efektivitas oleh siswa SMA memperoleh skor *gain* sebesar 0,40526 atau interpretasi kenaikan skor Sedang. Dari hasil uji kelayakan dan uji efektivitas, maka dapat disimpulkan bahwa Modul Pembelajaran Fisika pada Android Berbasis CTL pada Materi Teori Kinetik Gas dinyatakan layak sebagai sumber bahan ajar mandiri yang dapat meningkatkan pengetahuan siswa SMA.

Kata Kunci: *Modul Pembelajaran Fisika, Aplikasi Android, Teori Kinetik Gas, R&D,*

ADDIE

ABSTRACT

RUMAISHA AZZAHRA. NIM: 3215122030. The Development of Android-based Physics Instructional Module with Contextual Teaching and Learning for Kinetic Theory of Gases. Skripsi. Jakarta: Physics Program, Faculty of Mathematics and Science, State University of Jakarta, Januari 2017.

This research aim to develop Android-based Physics Instructional Module with CTL for Kinetic Theory of Gases as instructional media for high school students grade XI using Android Studio tools. This research use Research and Development method based on ADDIE (Analyse, Design, Development, Implement, and Evaluate). Physics Instructional Module developed with factual data, communicative language, and interesting pictures. The result of module proper test by content experts are 83,7%, media experts 77,04%, and instructional experts 88%. Meanwhile, the effectiveness test by students obtain gain score 0,40526 with Medium interpretation. Based on the results of proper test and effectiveness test, it can be concluded that Android-based Physics Instructional Module with CTL for Kinetic Theory of Gases is able to be instructional source that increase high school student's knowledge.

Keywords: *Physics Instructional Module, Android Application, Kinetic Theory of Gases, R&D, ADDIE*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat dan karunia-Nya, Penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Pengembangan Aplikasi Android Berupa Modul Pembelajaran Fisika Berbasis *Contextual Teaching And Learning (CTL)* Pada Materi Teori Kinetik Gas”. Penulisan skripsi ini dilakukan dengan maksud untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Sebelumnya Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada beberapa pihak:

1. Dr. Esmar Budi, M.T selaku Ketua Prodi Pendidikan Fisika yang telah banyak membantu dan mendukung kelancaran penelitian ini.
2. Dr. Ir. Vina Serevina, MM selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing Penulis dan memberikan saran dalam penulisan skripsi ini.
3. Dr. Anggara Budi Susila, M.Si selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing Penulis dan memberikan saran dalam penulisan skripsi ini.
4. Dr. Iwan Sugiharto, M.Si dan Riser Fahdiran, M.Si selaku validator materi, Fauzi Bakri, S.Pd, M.Si dan Drs. A Handjoko, M.Si selaku validator media dan Prof. Dr. I Made Astra, M.Si selaku validator pembelajaran yang telah membantu untuk menguji kelayakan skripsi ini.
5. Seluruh Staf Dosen dan Staf Administrasi FMIPA UNJ yang telah mendukung kelancaran penelitian ini.
6. Segenap pihak yang telah membantu selama penelitian dan penulisan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Skripsi ini jauh dari kata sempurna untuk itu penulis mohon kritik dan saran untuk perbaikan kepada pembaca sekalian. Harapan dari penulis semoga hasilnya bermanfaat sebagai alternatif dalam pendekatan pembelajaran fisika.

Mohon maaf apabila terdapat kekhilafan dalam penulisan karena keterbatasan penulis. Semoga penelitian yang dilakukan oleh penulis dapat bermanfaat untuk masyarakat luas ke depannya.

Jakarta, 31 Januari 2017

Penulis

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillah robbil 'alamiin...

Segala puji dan syukur kupanjatkan kehadirat Allah SWT yang telah menganugerahi kesempatan untuk bisa menuntut ilmu hingga saat ini...

Terima kasih kepada Ummi dan Abi, yang telah membesarkan diriku dengan penuh cinta walau banyak perjuangan mereka yang mungkin tak kuketahui. Terima kasih atas segala dukungan yang telah ummi dan abi berikan walau tak pernah diucap dengan kata-kata namun disebut dalam do'a...

Terima kasih juga untuk kedua adikku, Muadz dan Fatimah, teman-teman Pendidikan Fisika Reguler 2012, Mari Taubat dan Edelweis yang selalu menemani, membantu dan memotivasi diriku hingga sampai saat ini aku dapat bertahan hingga akhir masa pendidikanku dari Jurusan Fisika...

Ini bukanlah akhir namun awal dari perjalanan kehidupan yang sesungguhnya...

Selamat menggapai mimpi dan harapan untuk jiwa-jiwa di luar sana yang mencari kebebasan... semoga bertemu di lain hari teman teman...

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	i
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Pembatasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR	6
A. Kajian Pustaka.....	6
1. Pengembangan Aplikasi Android.....	6
2. Modul Pembelajaran Fisika.....	9
3. <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i>	16
4. Teori Kinetik Gas.....	19
B. Hasil Penelitian yang Relevan.....	25
C. Kerangka Berpikir.....	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
A. Tujuan Penelitian.....	28
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	28
C. Responden.....	28
D. Metode Penelitian.....	28
E. Alur Penelitian.....	29
F. Prosedur Penelitian.....	30

G. Teknik Pengumpulan Data.....	34
H. Instrumen Penelitian.....	34
I. Teknik Analisis Data.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
A. Deskripsi Modul.....	40
B. Deskripsi Data Hasil Pengembangan Produk.....	47
C. Pembahasan.....	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	58
A. Kesimpulan.....	58
B. Implikasi.....	58
C. Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....	60
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Instrumen Analisis Kebutuhan.....	35
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Uji Kelayakan Ahli Materi.....	36
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Uji Kelayakan Ahli Media.....	36
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Uji Kelayakan Ahli Pembelajaran.....	37
Tabel 3.5 Interpretasi Skor Skala Likert.....	38
Tabel 3.6 Interpretasi Skor Gain.....	39
Tabel 4.1 Komponen Modul.....	40
Tabel 4.2 Prinsip CTL Pada Modul Pembelajaran.....	45
Tabel 4.23 Persentase Hasil Kelayakan Ahli Materi.....	48
Tabel 4.4 Persentase Hasil Kelayakan Ahli Media.....	50
Tabel 4.5 Persentase Hasil Kelayakan Ahli Pembelajaran.....	52
Tabel 4.6 Rata-Rata Nilai Pretest, PostTest dan NGain.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi Gas Dalam Ruang Tertutup.....	20
Gambar 2.2 Grafik Isotermal.....	21
Gambar 2.3 Grafik Isokhorik	22
Gambar 2.4 Grafik Isobarik.....	23
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	29
Gambar 3.2 Desain Rancangan Modul Fisika Android.....	31
Gambar 4.1 Diagram Hasil Uji Kelayakan Ahli Materi	48
Gambar 4.2 Contoh Penerapan Materi Setelah Revisi	49
Gambar 4.3 Contoh Penambahan Ilustrasi Setelah Revisi	49
Gambar 4.4 Diagram Hasil Uji Kelayakan Ahli Media	50
Gambar 4.5 Penambahan Kegiatan Praktikum Setelah Revisi.....	51
Gambar 4.6 Penambahan Petunjuk Penggunaan Setelah Revisi.....	51
Gambar 4.7 Keterangan Rumus Sebelum Revisi.....	52
Gambar 4.8 Keterangan Rumus Setelah Revisi.....	52
Gambar 4.9 Diagram Hasil Kelayakan Ahli Pembelajaran	53
Gambar 4.10 Kegiatan Pembelajaran Sebelum Revisi	53
Gambar 4.11 Kegiatan Pembelajaran Setelah Revisi	54
Gambar 4.12 Urutan Pada Menu Materi Sebelum Revisi	54
Gambar 4.13 Urutan Pada Menu Materi Setelah Revisi	54
Gambar 4.14 Grafik Perbandingan Nilai Pretest dan Posttest	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Angket Analisis Kebutuhan	63
Lampiran 2. Instrumen Uji Kelayakan Ahli Materi.....	65
Lampiran 3. Instrumen Uji Kelayakan Ahli Media.....	73
Lampiran 4. Instrumen Uji Kelayakan Ahli Pembelajaran.....	81
Lampiran 5. Hasil Uji Validasi Keseluruhan Ahli.....	84
Lampiran 6. Instrumen Butir Soal Validasi.....	85
Lampiran 7. Pengolahan Data Instrumen Validasi Soal.....	93
Lampiran 8. Instrumen Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	96
Lampiran 9. Pengolahan Data Ngain, Nilai <i>Pretest</i> Dan <i>Posttest</i>	106
Lampiran 10. Uji Normalitas.....	107
Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian.....	109

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 64 tahun 2013 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Menengah Atas (SMA) atau Madrasah Aliyah (MA) bahwa di dalam struktur kurikulum 2013 terdapat muatan pelajaran fisika. Tujuan dari pembelajaran fisika tidak hanya memberikan keterampilan kepada siswa untuk mengerjakan soal fisika dengan menggunakan operasi matematika, lebih dari itu pembelajaran fisika utamanya ditujukan agar peserta didik dapat memiliki bekal pengetahuan tentang fisika, kemampuan dalam berpikir analitis dan dapat meningkatkan pengetahuan, kreativitas dan sikap ilmiah.

Pada tingkat SMA/MA, fisika dipandang penting untuk diajarkan karena fisika dapat menjadi wadah untuk menumbuhkan kemampuan berpikir yang berguna untuk memecahkan masalah di dalam kehidupan sehari-hari. Pada kenyataannya hal itu belum dapat dimaksimalkan, banyak peserta didik peserta didik mengalami kesulitan dalam belajar fisika terutama pada penguasaan konsep, sehingga tidak sedikit peserta didik yang kurang menyukai pelajaran fisika (M. Arief K, 2000: 13). Kaitan penelitian tersebut dengan riset ini adalah bahwa saat ini banyak peserta didik kesulitan menguasai konsep fisika. Oleh karena itu, dalam riset ini peneliti bermaksud untuk membuat peserta didik lebih mudah dalam memahami konsep fisika.

Temuan tersebut mengindikasikan bahwa diperlukan upaya untuk dapat menarik minat peserta didik dalam mempelajari fisika. Rendahnya minat peserta didik untuk mempelajari fisika dapat disebabkan bahwa guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran belum maksimal. Asas pembelajaran dalam pendidikan adalah membawa dunia siswa ke dunia guru dan menghantarkan dunia guru ke dunia siswa, tujuannya yaitu untuk mengenali potensi siswa dan memberdayakan potensi tersebut. Para guru cenderung memanfaatkan buku cetak sebagai sumber belajar utama dalam pembelajaran. (Suastra, I.Wayan, 2010: 1-10). Kaitan penelitian tersebut dengan riset ini adalah bahwa guru sebagai fasilitator

pembelajaran harus lebih kreatif dalam memanfaatkan sumber belajar. Oleh karena itu dalam riset ini akan dibuat sumber belajar fisika agar peserta didik memiliki pilihan sumber belajar lain selain buku cetak.

Untuk melaksanakan pembelajaran fisika yang sesuai dengan Kurikulum 2013 saat ini, diperlukan bahan ajar yang menarik sehingga proses pembelajaran lebih interaktif dan siswa dapat memahami materi pelajaran. Buku cetak yang digunakan di sekolah saat ini tidak membantu peserta didik untuk melakukan pembelajaran mandiri (Sitti Ghaliyah, 2015 : 149-154).

Materi yang disajikan di dalam bahan ajar cetak tersebut banyak yang bersifat abstrak dan rumit sehingga peserta didik enggan untuk membacanya apalagi mempelajarinya. Salah satu materi fisika mengenai konsep yang abstrak adalah Teori Kinetik Gas. Teori kinetik gas merupakan konsep yang mempelajari sifat-sifat gas berdasarkan kelakuan partikel-partikel gas yang bergerak secara acak. Dimana wujud benda gas itu sendiri tidak dapat dilihat oleh kasat mata.

Pesatnya perkembangan teknologi telah menyentuh hampir semua aspek kehidupan seperti pendidikan. Hal ini hampir mustahil untuk memikirkan pendidikan tanpa juga berpikir tentang berbagai macam teknologi yang digunakan untuk mendukung pendidikan (*Spector*, 2013: 8). Penggunaan *smartphone* dapat dimanfaatkan dalam dunia pendidikan, khususnya sebagai sarana pembelajaran. Menurut hasil survey Google bekerjasama dengan lembaga [TNS Global Market Research](#) menunjukkan bahwa penetrasi penggunaan *smartphone* di tanah air mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Hingga kuartal pertama 2015, lonjakan penggunaan *smartphone* mencapai angka 43 persen jika dibandingkan dengan penetrasi yang terjadi di tahun 2014 yaitu 28 persen. Kaitan penelitian tersebut dengan riset ini adalah peningkatan pengguna *smarthphone* di Indonesia membuktikan bahwa pembelajaran dengan menggunakan *smarthphone* dapat dilakukan karena semakin banyak pengguna *smarthphone* yang ada.

Selanjutnya survey APJII (Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia) dan Pusat Kajian dan Komunikasi (PUSKAKOM) Universitas Indonesia pada akhir tahun 2014 sampai awal tahun 2015 mengatakan bahwa pengguna *smarthpone* di Indonesia mayoritas usia 18-25 tahun. Hal ini membuktikan bahwa

anak dengan usia tingkat SMP sampai SMA memiliki perhatian yang cukup besar dalam penggunaan *smartphone*. Meninjau hasil survey yang telah dilakukan oleh APJII dan PUSKAKOM UI diperlukan inovasi baru dalam memanfaatkan media *smartphone* kearah yang lebih bermanfaat, salah satunya adalah dimanfaatkan sebagai *mobile learning (M-learning)*.

Selama ini guru menerapkan konsep pembelajaran konvensional dimana guru menyediakan bahan belajar kepada peserta didik, dimana hal ini membuat ketergantungan atas keberadaan satu sama lain. Penggunaan *mobile learning (M-Learning)* merupakan pembelajaran yang unik karena peserta didik dapat mengakses materi pembelajaran dimana saja dan kapan saja. Sehingga hal ini dapat membuat peserta didik tidak lagi bergantung pada guru sebagai satu-satunya sumber informasi, sehingga terciptanya pembelajaran interaktif dan berpusat pada peserta didik seperti yang diharapkan dalam Kurikulum 2013.

Dalam memanfaatkan *mobile learning* saat ini, modul dengan sistem operasi android merupakan salah satu alternatif bahan ajar yang tepat, mengingat bahwa modul merupakan suatu paket kurikulum yang disediakan untuk belajar sendiri. Menurut Zulherman (2015: 191-196) dengan menggunakan modul dapat menghindari siswa untuk tidak hanya menghafal konsep dan rumus saja, tetapi dapat mengaitkan antara pengetahuan yang diperolehnya dengan kehidupan nyata (kontekstual).

Berdasarkan dengan uraian diatas, maka modul berbasis *Contextual Teaching and Learning (CTL)* dengan sistem operasi android adalah solusi yang dapat dibuat untuk digunakan dalam pembelajaran fisika secara mandiri. Sejauh ini, modul berbasis CTL yang ada masih berupa bentuk cetak, maka timbul gagasan oleh penulis untuk mengembangkan aplikasi android berupa Modul Pembelajaran Fisika Berbasis *Contextual Teaching and Learning (CTL)* pada materi Teori Kinetik Gas.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah modul pembelajaran fisika berbasis *Contextual Teaching and Learning (CTL)* dengan sistem operasi android pada materi teori kinetik gas dapat dinyatakan layak sebagai bahan ajar mandiri peserta didik?
2. Apakah dapat dikembangkan aplikasi android berupa modul pembelajaran berbasis *Contextual Teaching and Learning (CTL)* pada materi Teori Kinetik Gas?
3. Apakah modul pembelajaran fisika berbasis *Contextual Teaching and Learning (CTL)* dengan sistem operasi android dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Teori Kinetik Gas?
4. Seberapa efektifkah modul pembelajaran fisika berbasis *Contextual Teaching and Learning (CTL)* dengan sistem operasi android untuk membantu siswa menguasai konsep Teori Kinetik Gas?
5. Bagaimana mengembangkan aplikasi android berupa modul pembelajaran berbasis *Contextual Teaching and Learning (CTL)* agar menjadi sumber belajar yang menarik bagi siswa dalam mempelajari materi Teori Kinetik Gas?

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan atas latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diungkapkan, maka penelitian ini dibatasi pada pengembangan Aplikasi Android berupa Modul Pembelajaran Fisika Berbasis *Contextual Teaching and Learning (CTL)* pada Materi Teori Kinetik Gas.

D. Rumusan Masalah

Dari latar belakang, identifikasi masalah dan pembatasan masalah yang telah diuraikan, maka perumusan masalahnya adalah: "Apakah aplikasi android berupa Modul Pembelajaran Fisika berbasis *Contextual Teaching and Learning (CTL)* pada Materi Teori Kinetik Gas dapat digunakan sebagai media pendukung pembelajaran fisika SMA untuk diperoleh hasil belajar peserta didik.

E. Tujuan Penelitian

Dari masalah yang telah dijelaskan, maka tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan aplikasi android berupa Modul Pembelajaran Fisika berbasis *Contextual Teaching and Learning (CTL)* pada Materi Teori Kinetik Gas agar peserta didik dapat dengan mudah memahami Fisika pada materi tersebut.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini antara lain:

1. Bagi Peserta Didik

- a. Membantu peserta didik untuk memahami konsep fisika secara kontekstual.
- b. Meningkatkan motivasi peserta didik untuk menemukan sendiri konsep fisika dengan melakukan sendiri proses belajar dimanapun dan kapanpun.
- c. Membantu peserta didik untuk mengatasi kebosanan yang sering terjadi saat pembelajaran fisika.

2. Bagi Guru

Menggunakan bahan ajar yang menciptakan pembelajaran yang aktif, kreatif, inovatif, dan menyenangkan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR

A. Kajian Pustaka

1. Pengembangan Aplikasi Android

a. Pengertian Pengembangan

Penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)* adalah suatu proses untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada yang dapat dipertanggungjawabkan. Produk tersebut tidak selalu berbentuk benda atau perangkat keras, seperti buku, modul, alat bantu pembelajaran di kelas atau laboratorium, tetapi dapat juga berbentuk seperti program computer untuk pengolahan data, pembelajaran di kelas, di perpustakaan, atau di laboratorium, maupun model-model pendidikan, pembelajaran, bimbingan, evaluasi, manajemen, dan lain-lain (Sukmadinata, 2010).

Menurut Borg & Gall (1983:569) "*Educational research and development (R&D) is an industry-based development model in which the findings of research are used to design new products and procedures, which then are systematically field-tested, evaluated, and refined until they meet specified criteria of effectiveness, quality, or similiar standards*".

Sedangkan menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2002, penelitian pengembangan adalah kegiatan di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertujuan memanfaatkan kaidah dan teori ilmu pengetahuan yang telah terbukti kebenarannya untuk meningkatkan fungsi, manfaat, dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada, atau menghasilkan teknologi baru.

Berdasarkan pendapat beberapa ahli di atas, dapat di sintesa bahwa penelitian dan pengembangan adalah suatu proses kajian sistematis untuk mengembangkan dan memvalidasi produk baru dari suatu produk yang telah ada sebelumnya yang digunakan dalam

pendidikan dan dapat dipertanggung jawabkan. Produk yang dikembangkan/dihasilkan antara lain berupa bahan pelatihan untuk guru, materi ajar, media pembelajaran, soal-soal, dan sistem pengelolaan dalam pembelajaran yang bermanfaat dan bersifat praktis.

b. Pengertian Aplikasi Android

Aplikasi adalah suatu program yang dibuat untuk mengerjakan dan melaksanakan tugas khusus dari pengguna. Aplikasi merupakan rangkaian kegiatan atau perintah untuk dieksekusi oleh *hardware*. Program merupakan kumpulan *instructional set* yang akan dijalankan oleh pemroses, yaitu berupa *software*. Bagaimana sebuah sistem komputer berpikir diatur oleh program ini. Program inilah yang mengendalikan semua katifitas yang ada pada pemroses. Program berisi konstruksi logika yang dibuat oleh manusia, dan sudah diterjemahkan ke dalam bahasa mesin sesuai dengan format yang ada pada *instruction set*.

Android merupakan sistem operasi yang dikembangkan oleh *Android Inc* dan kemudian diakuisisi oleh *Google*. Android merupakan sebuah sistem operasi berbasis *Linux* yang di desain khusus untuk perangkat bergerak seperti *smarthphone* atau *tablet*. Sistem operasi Android bersifat *open source* sehingga banyak sekali programmer yang berbondong bondong membuat aplikasi maupun memodifikasi sistem operasi ini.

Aplikasi android ditulis dengan bahasa *Java*, menggunakan *Java Core Libraries*. Aplikasi android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri sehingga dapat digunakan oleh berbagai macam peranti penggerak.

Sampai saat ini, sistem operasi android sudah memasuki versi 4.2. sebagai berikut:

- *Android version 1.5 (Cupcake)*
- *Android version 1.6 (Donut)*
- *Android version 2.0/2.1 (Eclair)*

- *Android version 2.2 (Frozen Yogurt/ Froyo)*
- *Android version 2.3 (Gingerbread)*
- *Android version 3.0/3.1/3.2 (Honeycomb)*
- *Android version 4.0 (Ice Cream Sandwich)*
- *Android version 4.1/4.2 (Jelly Bean)*
- *Android Version 4.4 (Kitkat)*

Android memiliki beberapa keunggulan yang membuat pengguna merasa dimanjakan dibandingkan dengan sistem operasi lainnya, berikut ini adalah keunggulan android:

1. *Open source*, sehingga pengguna dapat membuat aplikasi berbasis android. Aplikasi android bisa dibuat dengan *framework* yang gratis juga.
2. *Multitasking*, ponsel android bisa menjalankan berbagai aplikasi, seperti browsing dan mendengarkan lagu dalam waktu yang bersamaan.
3. Tidak terpaku satu telepon selular, android bukan hanya milik *Google*, dari awal pengembangannya adalah bersama-sama dengan beberapa merk telepon seluler terkenal seperti LG, Motorola, Samsung, Sony dan lain sebagainya.
4. *Google Play* (dahulu Android Market), terdapat banyak aplikasi yang bisa diunduh baik itu gratis atau berbayar.

Dari uraian yang telah dijabarkan diatas, dapat di sintesa bahwa pengembangan aplikasi android adalah suatu proses kajian sistematis untuk mengembangkan dan memvalidasi aplikasi android dari yang telah ada sebelumnya menjadi produk aplikasi android yang baru dan dapat diunduh oleh guru sebagai pendidik maupun peserta didik untuk digunakan dalam proses pendidikan.

2. Modul Pembelajaran Fisika

a. Pengertian Modul

Menurut Goldsmit dalam Darwyan Syah (2009:225) “Modul adalah sejenis satuan kegiatan belajar yang terencana. Didesain guna membantu peserta didik menyelesaikan tujuan-tujuan tertentu”.

Menurut Asyhar dalam Darwyan Syah (2011:155) modul adalah salah satu bentuk bahan ajar berbasis cetakan yang dirancang untuk belajar mandiri oleh peserta pembelajaran karena itu modul dilengkapi dengan petunjuk untuk belajar sendiri. Dalam hal ini peserta didik dapat melakukan kegiatan belajar sendiri tanpa kehadiran pengajar secara langsung.

Sedangkan dalam buku (Dikmenjur, 2004) modul diartikan sebagai buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru.

Dari uraian yang telah dijabarkan diatas, dapat di sintesa bahwa modul pembelajaran fisika adalah bahan ajar yang ditulis secara sistematis yang didalamnya terdapat komponen komponen yang berkaitan dengan pembelajaran yang berguna sebagai sarana belajar fisika secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru.

b. Karakteristik Modul

Menurut Depdiknas (2008) sebuah modul dikatakan baik apabila memenuhi beberapa karakteristik sebagai berikut:

1. **Self Instructional;** yaitu mampu membelajarkan peserta didik secara mandiri.

Melalui modul tersebut seseorang atau peserta belajar mampu membelajarkan diri sendiri, tanpa bergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi karakter *self instruksional*, maka dalam modul harus:

- a. Berisi tujuan yang dirumuskan dengan jelas.
- b. Berisi materi pembelajaran yang dikemas ke dalam unit-unit kecil/spesifik sehingga memudahkan belajar secara tuntas.

- c. Menyediakan contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran.
 - d. Menampilkan soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan pengguna memberikan respon dan mengukur tingkat penguasaannya.
 - e. Kontekstual yaitu materi-materi yang disajikan terkait dengan suasana atau konteks tugas dan lingkungan penggunaannya.
 - f. Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif
 - g. Terdapat rangkuman materi pembelajaran
 - h. Terdapat instrument penilaian/*assessment*, yang memungkinkan penggunaan diklat.
 - i. Terdapat instrumen yang dapat digunakan penggunaannya mengukur atau mengevaluasi tingkat penguasaan materi
 - j. Terdapat umpan balik atas penilaian, sehingga penggunaannya mengetahui tingkat penguasaan materi, dan tersedia informasi tentang pengayaan atau referensi yang mendukung materi pembelajaran.
2. **Self Contained**; yaitu seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi atau sub kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul secara utuh. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan pembelajar mempelajari materi pembelajaran yang tuntas, karena materi dikemas ke dalam satu kesatuan yang utuh.
 3. **Stand alone (berdiri sendiri)**; yaitu modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media pembelajaran lain. Dengan menggunakan modul, pembelajar tidak tergantung dan harus menggunakan media yang lain untuk mempelajari dan atau mengerjakan tugas pada modul tersebut.
 4. **Adaptive**; modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif jika modul dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel digunakan. Modul yang adaptif adalah jika

isi materi pembelajaran dapat digunakan sampai dengan kurun waktu tertentu.

5. **User Friendly;** modul hendaknya bersahabat dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon, mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti serta menggunakan istilah yang umum digunakan merupakan salah satu bentuk *user friendly*.

c. **Komponen-komponen Modul**

Komponen-komponen isi yang terdapat dalam modul harus meliputi hal hal sebagai berikut:

1. Lembar petunjuk guru untuk persiapannya
2. Lembar kegiatan siswa sebagai teks bacaan modul
3. Lembar kerja siswa sebagai tempat mengerjakan tugas-tugas, menjawab pertanyaan, atau melakukan penelitian
4. Kunci lembar kerja sebagai alat untuk mencocokkan hasil pekerjaan siswa di lembar kerja
5. Lembar soal atau tes berisi pertanyaan-pertanyaan
6. Lembar jawaban
7. Kunci jawaban

Menurut Sutrisno (2008:33-40) modul memiliki kerangka, yaitu bagian pelengkap modul, bagian pendahuluan, bagian pembelajaran dan bagian evaluasi.

Bagian pelengkap modul adalah bagian pendukung sajian dari isi modul. Bagian pelengkap berisi:

1. Halaman sampul

Berisi antara lain: label kode modul, label milik negara, bidang/program studi keahlian dan kompetensi keahlian, judul modul, gambar ilustrasi (mewakili kegiatan yang dilaksanakan pada

pembahasan modul), tulisan lembaga seperti Departemen Pendidikan Nasional, Dirjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan SMK, tahun modul disusun.

2. Kata Pengantar

Memuat informasi tentang peran modul dalam proses pembelajaran.

3. Daftar Isi

Memuat kerangka (*outline*) modul dan dilengkapi dengan nomor halaman.

4. Peta kedudukan modul

Diagram yang menunjukkan kedudukan modul dalam keseluruhan program pembelajaran (sesuai dengan diagram pencapaian kompetensi yang termuat dalam kurikulum).

5. Glosarium

Memuat penjelasan tentang arti dari setiap istilah, kata-kata sulit dan asing yang digunakan dan disusun menurut urutan abjad (*alphabetis*).

Kemudian bagian pendahuluan, merupakan bagian yang ditempatkan pada awal modul sebelum kegiatan pembelajaran yang terdiri atas:

1. Standar kompetensi/kompetensi inti

Standar kompetensi/kompetensi inti yang akan dipelajari pada modul

2. Deskripsi

Penjelasan singkat tentang nama dan ruang lingkup isi modul, kaitan modul dengan modul lainnya, hasil belajar yang akan dicapai setelah menyelesaikan modul, serta manfaat kompetensi tersebut dalam proses pembelajaran dan kehidupan secara umum.

3. Waktu

Jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menguasai kompetensi yang menjadi target belajar.

4. Prasyarat

Kemampuan awal yang dipersyaratkan untuk mempelajari modul tersebut, baik berdasarkan bukti penguasaan modul lain maupun dengan menyebut kemampuan spesifik yang diperlukan.

5. Petunjuk penggunaan modul

Memuat panduan tentang cara penggunaan modul, yaitu:

- a. langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mempelajari modul secara benar
- b. Perlengkapan, seperti sarana/prasarana/fasilitas yang harus dipersiapkan sesuai dengan kebutuhan belajar.

6. Tujuan akhir

Pernyataan tujuan akhir (*performance objective*) yang hendak dicapai peserta didik setelah menyelesaikan suatu modul. Rumusan tujuan akhir tersebut harus memuat:

- a. Kinerja (perilaku) yang diharapkan.
- b. Kriteria keberhasilan.
- c. Kondisi atau variabel yang diberikan.

7. Cek penguasaan standar kompetensi/kompetensi inti

Beirisi tentang daftar pertanyaan yang akan mengukur penguasaan awal kompetensi peserta didik, terhadap kompetensi yang akan dipelajari pada modul ini.

Pada bagian pembelajaran, modul memiliki kerangka sebagai berikut:

1. Tujuan

Memuat kemampuan yang harus dikuasai untuk satu kesatuan kegiatan belajar. Rumusan tujuan kegiatan belajar relatif tidak terikat dan tidak terlalu rinci.

2. Uraian materi

Beirisi uraian pengetahuan/konsep/prinsip tentang kompetensi yang sedang dipelajari.

3. Rangkuman

Berisi ringkasan pengetahuan/konsep/prinsip yang terdapat pada uraian materi.

4. Tugas

Berisi instruksi tugas yang bertujuan untuk penguatan pemahaman terhadap konsep/pengetahuan/prinsip-prinsip penting yang dipelajari. Bentuk-bentuk tugas dapat berupa:

- a. Kegiatan observasi untuk mengenal fakta
- b. Studi kasus
- c. Kajian materi
- d. Latihan-latihan.

Setiap tugas yang diberikan perlu dilengkapi dengan lembar tugas, instrumen observasi, atau bentuk-bentuk instrumen yang lain sesuai dengan bentuk tugasnya.

5. Tes

Beirisi tes tertulis sebagai bahan pengecekan bagi peserta didik dan guru untuk mengetahui sejauh mana penguasaan hasil belajar yang telah dicapai, sebagai dasar untuk melaksanakan kegiatan berikutnya.

6. Lembar kerja praktik

Berisi petunjuk atau prosedur kerja suatu kegiatan praktik yang harus dilakukan peserta didik dalam rangka penguasaan kemampuan psikomotorik. Isi lembar kerja antara lain: Alat dan bahan yang digunakan, petunjuk tentang keamanan/keselamatan kerja yang harus diperhatikan, langkah kerja, dan gambar kerja (jika diperlukan) sesuai dengan tujuan yang akan dicapai.

Pada bagian evaluasi, kerangka modul yang terdapat didalamnya adalah:

1. Tes kognitif

Instrumen penilaian kognitif dirancang untuk mengukur dan menetapkan tingkat pencapaian kemampuan kognitif (sesuai standar kompetensi dasar). Soal dikembangkan sesuai dengan karakteristik aspek yang akan dinilai dan dapat menggunakan jenis-jenis tes tertulis yang dinilai cocok.

2. Tes Psikomotor

Instrumen penilaian psikomotor dirancang untuk mengukur dan menetapkan tingkat pencapaian kemampuan psikomotorik dan perubahan perilaku (sesuai standar kompetensi/kompetensi dasar). Soal dikembangkan sesuai dengan karakteristik aspek yang akan dinilai.

3. Penilaian sikap

Instrumen penilaian sikap dirancang untuk mengukur sikap kerja (sesuai kompetensi/standar kompetensi dasar).

4. Kunci jawaban

Berisi jawaban pertanyaan dari tes yang diberikan pada setiap kegiatan pembelajaran dan evaluasi pencapaian kompetensi, dilengkapi dengan kriteria penilaian pada setiap item tes.

5. Daftar Pustaka

Semua referensi/pustaka yang digunakan sebagai acuan pada saat penyusunan modul.

3. *Contextual Teaching and Learning (CTL)*

a. Pengertian *Contextual Teaching and Learning (CTL)*

CTL merupakan suatu konsepsi yang membantu guru mengaitkan konten mata pelajaran dengan situasi dunia nyata dan memotivasi siswa membuat hubungan antara pengetahuan dan penerapannya dalam kehidupan mereka sebagai anggota keluarga, warga negara, dan tenaga kerja. (US.Department of Education the National School-to-Work Office yang dikutip oleh Blanchard dalam Johnson : 2014)

Hanafiah (2009:67) berpendapat bahwa CTL merupakan suatu proses pembelajaran holistik yang bertujuan untuk membelajarkan peserta didik dalam memahami bahan ajar secara bermakna (meaningfull) yang dikaitkan dengan konteks kehidupan nyata, baik berkaitan dengan lingkungan pribadi, agama, sosial, ekonomi, maupun kultural. Sehingga peserta didik memperoleh ilmu pengetahuan dan keterampilan yang dapat diaplikasikan dan ditransfer dari satu konteks permasalahan yang satu ke permasalahan lainnya.

Johnson (2014:67) berpendapat bahwa CTL merupakan konsep yang membantu guru mengaitkan antara materi ajar yang abstrak dari buku teks yang diajarkan dengan situasi konkrit, sehingga siswa mengkaitkan pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapan nyata kehidupan mereka sehari-hari. Pengetahuan dan keterampilan diperoleh dari usaha mengkonstruksi sendiri pengetahuan dan keterampilan baru ketika ia belajar.

Dari uraian yang telah dijabarkan diatas, dapat di sintesa bahwa *Contextual Teaching and Learning (CTL)* adalah suatu strategi pembelajaran yang menekankan pada proses keterlibatan siswa secara penuh untuk dapat menemukan materi yang dipelajari dan menghubungkannya dengan situasi kehidupan nyata sehingga mendorong siswa untuk dapat menerapkannya dalam kehidupan mereka.

b. Prinsip-Prinsip Pembelajaran CTL

Menurut Wina Sanjaya dalam Johnson (2014:68) Pembelajaran kontekstual (CTL) adalah konsep belajar yang membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkannya dengan situasi dunia nyata siswa dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sehari-hari, dengan melibatkan 7 komponen utama pembelajaran CTL yaitu: konstruktivisme, bertanya, inkuiri, masyarakat belajar, pemodelan, dan penilaian autentik.

Menurut DEPDIKNAS (2006:4) untuk penerapannya, pendekatan kontekstual (CTL) memiliki tujuh komponen utama, yaitu konstruktivisme (*constructivism*), menemukan (*Inquiry*), bertanya (*Questioning*), masyarakat-belajar (*Learning Community*), pemodelan (*modeling*), refleksi (*reflection*), dan penilaian yang sebenarnya (*Authentic Assesment*). Adapun penjelasannya sebagai berikut:

1. Konstruktivisme (*constructivism*).

Konstruktivisme merupakan landasan berpikir CTL, yang menekankan bahwa belajar tidak hanya sekedar menghafal, mengingat pengetahuan tetapi merupakan suatu proses belajar mengajar dimana siswa sendiri aktif secara mental membangun pengetahuannya, yang dilandasi oleh struktur pengetahuan yang dimilikinya.

2. Menemukan (*Inquiry*).

Menemukan merupakan bagian inti dari kegiatan pembelajaran berbasis kontekstual. Karena pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh siswa diharapkan bukan hasil mengingat seperangkat fakta-fakta tetapi hasil dari menemukan sendiri. Kegiatan menemukan (*inquiry*) merupakan sebuah siklus yang terdiri dari observasi (*observation*), bertanya (*questioning*), mengajukan dugaan (*hypothesis*), pengumpulan data (*data gathering*), penyimpulan (*conclusion*).

3. Bertanya (*Questioning*).

Pengetahuan yang dimiliki seseorang selalu dimulai dari bertanya. Bertanya merupakan strategi utama pembelajaran berbasis kontekstual. Kegiatan bertanya berguna untuk : 1) menggali informasi, 2) menggali pemahaman siswa, 3) membangkitkan respon kepada siswa, 4) mengetahui sejauh mana keingintahuan siswa, 5) mengetahui hal-hal yang sudah diketahui siswa, 6) memfokuskan perhatian pada sesuatu yang dikehendaki guru, 7) membangkitkan lebih banyak lagi pertanyaan dari siswa, untuk menyegarkan kembali pengetahuan siswa.

4. Masyarakat Belajar (*Learning Community*).

Konsep masyarakat belajar menyorankan hasil pembelajaran diperoleh dari hasil kerjasama dari orang lain. Hasil belajar diperoleh dari '*sharing*' antar teman, antar kelompok, dan antar yang tau ke yang belum tau. Masyarakat belajar terjadi apabila ada komunikasi dua arah, dua kelompok atau lebih yang terlibat dalam komunikasi pembelajaran saling belajar.

5. Pemodelan (*Modelling*).

Pemodelan pada dasarnya membahasakan yang dipikirkan, mendemonstrasi bagaimana guru menginginkan siswanya untuk belajar dan melakukan apa yang guru inginkan agar siswanya melakukan. Dalam pembelajaran kontekstual, guru bukan satu-satunya model. Model dapat dirancang dengan ,melibatkan siswa dan juga mendatangkan dari luar.

6. Refleksi (*Reflection*).

Refleksi merupakan cara berpikir atau respon tentang apa yang baru dipelajari atau berpikir kebelakang tentang apa yang sudah dilakukan dimasa lalu. Realisasinya dalam pembelajaran, guru menyisakan waktu sejenak agar siswa melakukan refleksi yang berupa pernyataan langsung tentang apa yang diperoleh hari itu.

7. Penilaian yang sebenarnya (*Authentic Assessment*).

Penilaian adalah proses pengumpulan berbagai data yang bisa memberi gambaran mengenai perkembangan belajar siswa. Dalam

pembelajaran berbasis CTL, gambaran perkembangan belajar siswa perlu diketahui guru agar bisa memastikan bahwa siswa mengalami pembelajaran yang benar. Fokus penilaian adalah pada penyelesaian tugas yang relevan dan kontekstual serta penilaian dilakukan terhadap proses maupun hasil.

4. Teori Kinetik Gas

a. Pengertian Gas Ideal

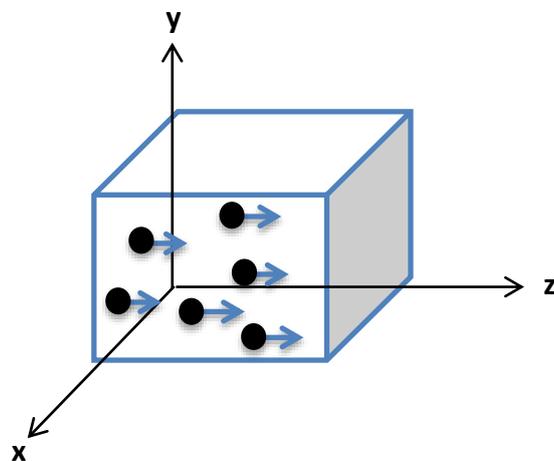
Gas adalah wujud zat yang partikel penyusunnya terdiri atas sejumlah besar molekul yang bergerak acak ke segala arah dan memiliki kecenderungan untuk mengisi seluruh ruang. Gas memiliki bentuk dan volume yang dapat berubah-ubah sesuai dengan bentuk dan volume wadahnya.

b. Sifat-Sifat Gas Ideal

Gas ideal adalah gas yang memenuhi syarat atau asumsi-asumsi sebagai berikut :

1. Gas terdiri dari banyak partikel.
2. Partikel partikel gas senantiasa bergerak dengan kecepatan dan arah yang beraneka ragam.
3. Partikel gas tersebar secara merata disemua bagian ruang yang ditempati.
4. Jarak antara partikel-partikel jauh lebih besar dari ukuran partikel-partikel, sehingga ukurtan partikel dapat diabaikan.
5. Tidak ada gaya antara partikel yang satu dengan yang lain, kecuali bila bertumbukan.
6. Tumbukan antara partikel ataupun antara partikel dengan dinding terjadi secara lenting sempurna, partikel dianggap sebagai bola kecil yang keras, dinding dianggap licin dan tegar.
7. Hukum-hukum Newton tentang gerak berlaku.

Setiap zat baik zat padat, zat cair, maupun zat gas terdiri atas materi-materi penyusun yang disebut atom. Atom-atom berukuran sangat kecil dan tidak dapat dilihat, walaupun menggunakan alat yang paling canggih. Oleh karena itu, gaya yang ditimbulkan oleh interaksi antar partikel dan energi setiap partikel hanya dapat diamati sebagai sifat materi yang dibentuk oleh partikel tersebut secara keseluruhan. Sifat mekanika gas dijelaskan dalam teori kinetik gas.



Gambar 2.1. *Ilustrasi Gas Dalam Ruang Tertutup*

Untuk mengamati keadaan suatu gas dalam ruang tertutup dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu secara makroskopis dan mikroskopis. Jika keadaan suatu gas dalam ruang tertutup diamati berdasarkan besaran- besaran yang dapat diukur dengan alat ukur secara langsung seperti volume, suhu, dan tekanan maka gas tersebut diamati dalam keadaan makroskopis.

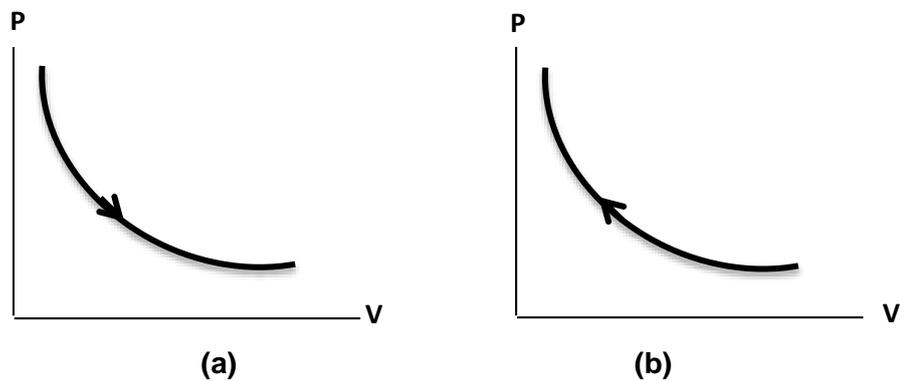
Sedangkan bila benda diamati berdasarkan variabel atau besaran yang tidak dapat dilihat atau diukur secara langsung seperti laju dan energi maka benda diamati dalam keadaan mikroskopis. Besaran- besaran yang sering mempengaruhi gas dalam ruang tertutup pada materi Teori Kinetik Gas ada empat yaitu volume, suhu, tekanan dan entropi. Untuk besaran entropi tidak dapat diukur secara langsung, maka di dalam materi Teori Kinetik Gas membahas tiga besaran yang dapat di ukur, yaitu volume, suhu, dan tekanan.

c. Hukum-Hukum Gas Ideal

1. Hukum Boyle

Robert Boyle meneliti hubungan antara tekanan dan volume gas dengan menjaga agar tidak terjadi perubahan suhu (T) pada gas. Proses yang dilakukan dengan suhu tetap dinamakan proses isothermal. Dari hasil percobaan yang dilakukan Boyle, didapatkan bahwa tekanan (P) gas berbanding terbalik dengan volumenya (V). Maka hasil kali antara tekanan (P) dan volume (V) gas pada suhu tetap adalah konstan. Hasil pengamatan Boyle dikenal sebagai Hukum Boyle.

"Jika suatu (kuantitas) dari sesuatu gas ideal (yakni kuantitas menurut beratnya) mempunyai temperatur yang konstan, maka juga hasil kali (volume) dan tekanannya merupakan bilangan konstan".



Gambar 2.2. (a) Grafik Isothermal Ekspansi (b) Grafik Isothermal Kompresi

Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapat ditulis secara matematis:

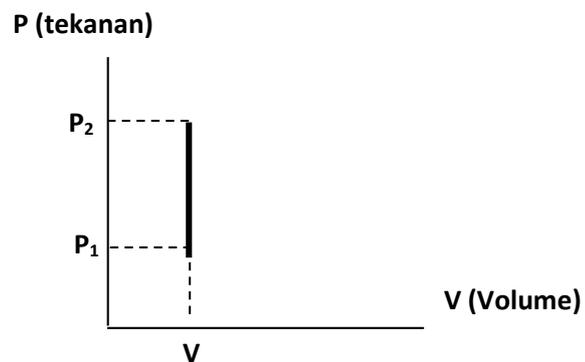
$$P \propto \frac{1}{V}$$

$$PV = \text{konstan}$$

$$P_1V_1 = P_2V_2$$

2. Hukum Gay-Lussac

Charles, seorang ilmuwan Perancis, menyatakan hubungan antara tekanan (P) terhadap suhu (T) gas dalam volume yang tetap. Proses ini dinamakan proses isokhorik. Hasil penelitiannya dikenal sebagai Hukum Charles yang menyatakan bahwa tekanan (P) sebanding dengan suhu (T) gas. Sehingga hasil bagi tekanan (P) dengan suhu (T) suatu gas pada volume tetap adalah konstan.



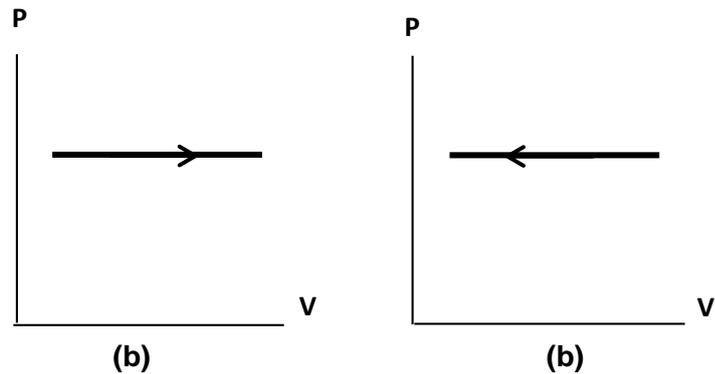
Gambar 2.3. Grafik Isokhorik

Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapat ditulis secara matematis:

$$P \propto T$$
$$\frac{P}{T} = \text{konstan}$$
$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

3. Hukum Charles

Charles, seorang ilmuwan Perancis, menyatakan hubungan antara volume (V) terhadap suhu (T) gas dalam tekanan yang tetap. Proses ini dinamakan proses isobarik. Hasil penelitiannya dikenal sebagai Hukum Charles yang menyatakan bahwa volume (V) sebanding dengan suhu (T) gas. Sehingga hasil bagi volume (V) dengan suhu (T) suatu gas pada tekanan tetap adalah konstan.



Gambar 2.4. (a) Grafik Isobarik Ekspansi ; (b)Grafik Isobarik Kompresi

Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapat ditulis secara matematis:

$$V \propto T$$

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

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

4. Hukum Boyle-Gay Lussac

Jika gas dalam ruang tertutup volumenya dipertahankan konstan, sedangkan tekanannya berubah ubah maka suhu mutlaknya akan mengalami perubahan.

Secara matematis hukum Boyle-Gay Lusaac dituliskan sebagai berikut:

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

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

dengan:

P_1 dan P_2 = Tekanan pada keadaan 1 dan2 (N/m²)

V_1 dan V_2 = Volume pada keadaan 1 dan2 (m³)

T_1 dan T_2 = Suhu pada keadaan 1 dan2 (K)

d. Persamaan Keadaan Gas Ideal

Pada proses isobarik, tekanan gas tetap, sedangkan volume dan temperatur berubah. Demikian juga dalam proses isokhorik dan isothermal, terdapat satu variabel atau besaran gas yang berada dalam keadaan tetap sedangkan dua variabel gas lainnya berubah. Dari ketiga hubungan antara tekanan, volume, dan suhu gas yang didapatkan dari hukum Boyle-Gay Lussac dapat diturunkan suatu persamaan yang disebut persamaan keadaan gas ideal. Secara matematis, persamaan keadaan gas ideal dinyatakan dengan:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

Oleh karena itu, setiap proses yang dilakukan pada gas berada dalam ruang tertutup, jumlah molekul gas yang terdapat dalam ruang tersebut ditentukan sebagai jumlah mol gas (n) yang jumlahnya selalu tetap. Dengan demikian, persamaan keadaan gas ideal dapat dituliskan:

$$\frac{PV}{T} = nR$$

Atau

$$PV = nRT$$

dengan:

n = Jumlah mol gas (mol)

R = Ketetapan umum gas ($8,341 \times 10^3$ J/mol K)

T = Suhu (K)

V = Volume (m^3)

P = Tekanan (N/m^2)

e. Teori Ekipartisi Energi

Teori ekipartisi energi menjelaskan derajat kebebasan dan kontribusi energi kinetik terhadap energi dalam (total energi kinetik).

- a. Gas monoatomik dan diatomik suhu rendah hanya mengalami gerak translasi pada berbagai keadaan suhu, sehingga derajat kebebasan 3.
- b. Gas diatomik suhu sedang mengalami gerak translasi dan rotasi yang menyumbang 5 derajat kebebasan.
- c. Gas diatomik suhu tinggi mengalami gerak translasi, rotasi, dan vibrasi yang menyumbang 7 derajat kebebasan.

Gas ideal berlaku pada gas monoatomik dan gas diatomik pada suhu rendah. Khusus gas diatomik berlaku:

- a. Suhu rendah (T sekitar 300 K)

$$U = \frac{3}{2} NkT$$

- b. Suhu sedang (T sekitar 500 K)

$$U = \frac{5}{2} NkT$$

- c. Suhu tinggi (T sekitar 1000 K)

$$U = \frac{7}{2} NkT$$

B. Hasil Penelitian yang Relevan

Berdasarkan penelitian yang ingin dilakukan, adapun penelitian yang relevan yang telah dilaksanakan sebelumnya yaitu Penelitian yang dilakukan oleh Zulherman, dkk (2015), Universitas Muhammadiyah Prof.Dr.Hamka, dengan judul "Pengembangan Modul Berbasis *Contextual Teaching And Learning (CTL)* Untuk Fisika SMA Kelas XI Semester II Pada Materi Fluida Dinamis" didapatkan peningkatan hasil nilai rata-rata pretest ke post test oleh siswa, dari nilai 60,156 ke 82,03. Maka dapat disimpulkan bahwa modul fisika berbasis CTL yang telah dikembangkan di nilai berkualitas dan sangat baik digunakan sebagai pendukung bahan ajar, serta alternatif dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Ruhiyat Rizki Permana, dkk (2013), Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Jakarta, dengan judul “Pengembangan Aplikasi Android Untuk Pembelajaran *Mobile Learning* Pada Pokok Bahasan Alat-Alat Optik” didapatkan dari hasil uji coba kepada 10 siswa dan kelompok kecil dengan persentase rata-rata 82,03%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi android untuk pembelajaran *mobile learning* telah layak digunakan sebagai media pendukung pembelajaran fisika disekolah.

Kemudian, Sitti Ghaliyah (2015), Universitas Negeri Jakarta, Program Studi Pendidikan Fisika, juga melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Model *Learning Cycle 7E* Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamik Untuk Siswa Sma Kelas XI” didapatkan dari hasil uji coba lapangan terhadap peserta didik SMA kelas XI menunjukkan persentase capaian sebesar 84,45%. Hasil itu menunjukkan bahwa lebih dari 35 peserta didik dari 51 responden memiliki kepeminatan untuk mengerjakan penugasan tes pengetahuan awal, tes formatif, dan evaluasi sumatif yang disediakan dalam modul elektronik berbasis model *learning cycle 7E*.

C. Kerangka Berpikir

Dengan perkembangan teknologi saat ini yang semakin pesat, maka pendidikan juga mengalami dampaknya. Salah satu dampaknya ialah dengan semakin berkembangnya bahan ajar untuk menunjang pembelajaran siswa. Perkembangan bahan ajar yang paling berdampak adalah bahan ajar dengan menggunakan *mobile phone*. Dengan memanfaatkan *mobile phone* diharapkan pembelajaran dapat di lakukan kapan saja, dimana saja, dan oleh siapa saja.

Contoh bahan ajar yang memanfaatkan *mobile phone* salah satunya dengan memanfaatkan telepon pintar (*smartphone*). Smartphone yang ada saat ini berkembang semakin pesat dengan memanfaatkan sistem operasi android. Dengan sistem operasi android memungkinkan dibuat aplikasi edukatif sebagai bahan ajar peserta didik agar peserta didik tidak bergantung kepada guru sebagai satu-satunya sumber belajar.

Modul merupakan salah satu bahan ajar mandiri siswa yang disusun secara sistematis untuk membantu siswa dalam melakukan tanpa atau dengan

bantuan guru. Dengan adanya modul, guru dapat mengetahui tingkat kemampuan peserta didik dan siswa pun dapat mengukur kemampuannya sendiri dengan mengikuti pembelajaran yang terdapat pada modul.

Dengan tujuan untuk memaksimalkan perkembangan teknologi ini, maka aplikasi android berupa modul pembelajaran dirasa dapat membantu peserta didik untuk melakukan pembelajaran mandiri, serta agar peserta didik dapat memanfaatkan telepon selular yang dimilikinya dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, dikembangkannya aplikasi android berupa modul pembelajaran fisika berbasis contextual teaching and learning pada materi teori kinetik gas sebagai bahan ajar untuk peserta didik SMA kelas XI.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan aplikasi android berupa modul pembelajaran berbasis *contextual teaching and learning (CTL)* pada materi teori kinetik gas agar di peroleh hasil belajar siswa.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian pengembangan ini dilakukan pada bulan September 2016 sampai dengan bulan Januari 2016. Tahap pengembangan dilakukan pada bulan September 2016 sampai dengan November 2016 di Laboratorium Digital FMIPA UNJ. Tahap validasi instrumen soal dilakukan kepada peserta didik SMAN 55 Jakarta kelas XI MIA 2 pada bulan Desember 2016. Tahap pengujian produk dilakukan kepada peserta didik SMA-IT Thariq Bin Ziyad kelas XI IPA 2 pada bulan Januari 2017.

C. Responden

Untuk menghasilkan aplikasi android berupa modul pembelajaran berbasis *contextual teaching and learning (CTL)* pada materi teori kinetik gas, maka perlu dilakukan uji kelayakan sebagai berikut:

1. Ahli Materi Fisika : Dosen Fisika dan Dosen Pendidikan Fisika.
2. Ahli Media : Dosen Ahli Media Fisika UNJ.
3. Ahli Pembelajaran : Dosen Ahli Pembelajaran Fisika UNJ.
4. Penggunaan perangkat : Peserta didik SMA kelas XI.

D. Metode Penelitian

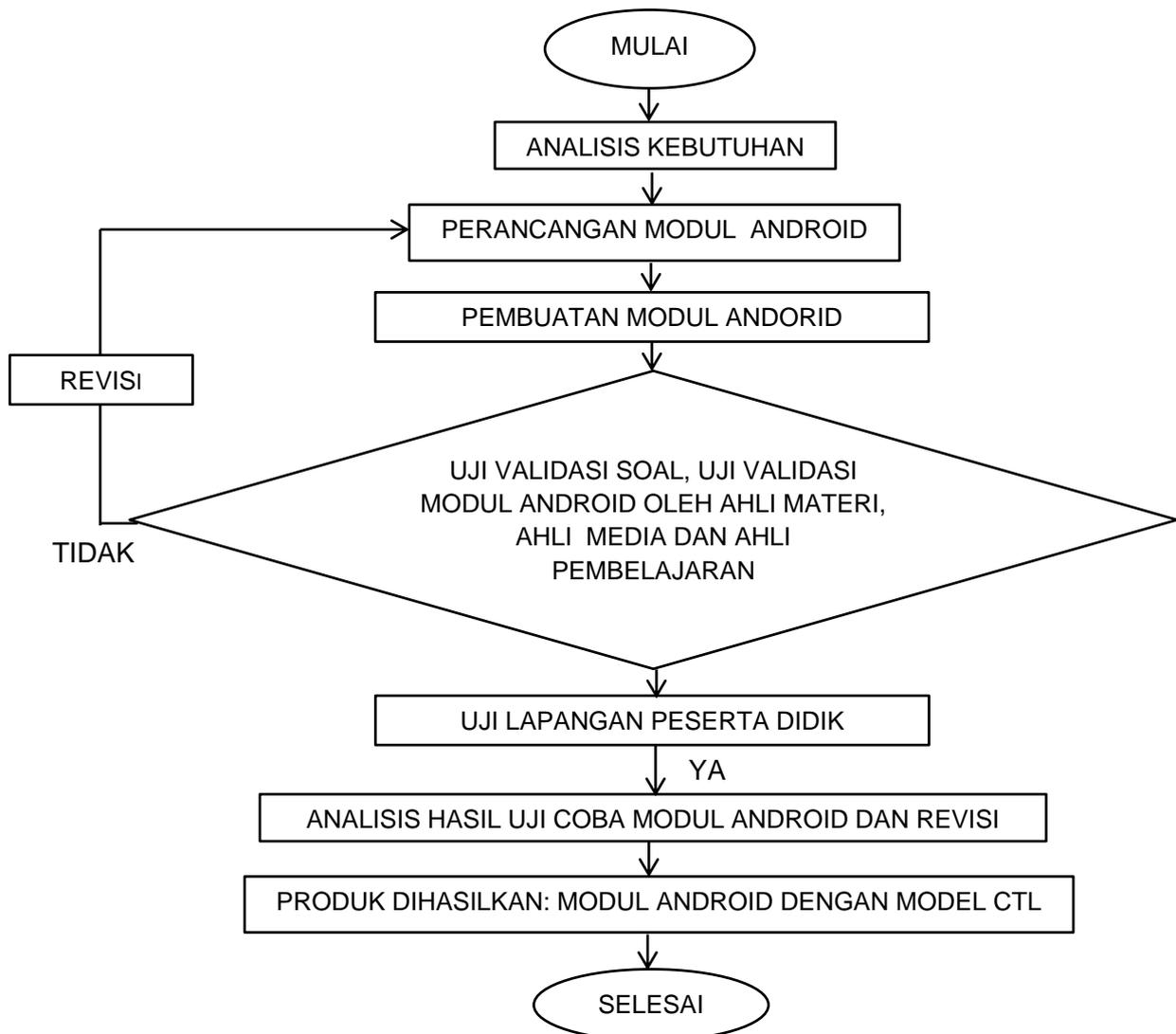
Metode pelaksanaan yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan dan mevalidasi suatu produk pendidikan (Wina Sanjaya, 2013: 129).

Model pengembangan ADDIE menurut Branch (2009:2) meliputi lima tahap, yaitu *Analyze* (analisis), *Design* (perencanaan), *Development* (pengembangan), *Implement* (implementasi) dan *Evaluate* (evaluasi). Menggunakan metode ini

dikarenakan sesuai dengan tujuan utama penelitian dan pengembangan yaitu untuk mengembangkan produk-produk yang efektif dan dapat digunakan di sekolah-sekolah. Produk dikembangkan untuk mengetahui kebutuhan-kebutuhan tertentu dengan spesifikasi yang detail, ketika menyelesaikan produk dites lapangan dan direvisi sampai suatu tingkat efektivitas tertentu dicapai (Emzir, 2010).

E. Alur Penelitian

Model penelitian pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan ADDIE.



Gambar 3.1 Alur Pengembangan Modul Fisika Android dengan Model CTL

F. Prosedur Penelitian

Berikut merupakan prosedur pelaksanaan penelitian pengembangan aplikasi android berupa modul pembelajaran berbasis *contextual teaching and learning (CTL)* pada materi teori kinetik gas dengan model ADDIE, yaitu *Analyze* (analisis), *Design* (perencanaan), *Development* (pengembangan), *Implement* (implementasi) dan *Evaluate* (evaluasi):

1. *Analyze* (Analisis)

Analisis ini dilakukan sebagai identifikasi masalah dalam penelitian dan kebutuhan peserta didik serta pendidik dalam pembelajaran fisika, mengetahui materi apa yang sesuai dengan media yang dikembangkan, dan mengetahui pendapat peserta didik serta pendidik tentang pengembangan modul fisika pada sistem android. Pada tahap analisis ini terdiri dari analisis kebutuhan, dan analisis materi pelajaran.

a. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan dengan menyebarkan angket kepada perwakilan 40 orang peserta didik SMAN 53 Jakarta kelas XI MIA 3. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kendala dan kebutuhan siswa dalam pembelajaran. Berdasarkan analisis kebutuhan peserta didik didapatkan bahwa 100% peserta didik menggunakan telepon pintar (*smarthphone*) dan peserta didik menginginkan pembelajaran yang menarik dengan video, animasi, maupun simulasi sebesar 82% dari total 40 orang peserta didik. Oleh karenanya 87% dari 40 orang peserta didik setuju untuk dibuat bahan ajar berupa modul fisika pada sistem android.

Hal ini sesuai dengan asas pembelajaran dalam pendidikan adalah membawa dunia peserta didik ke dunia guru dan menghantarkan dunia guru ke dunia siswa, tujuannya yaitu untuk mengenali potensi siswa dan memberdayakan potensi tersebut. Berdasarkan asas pembelajaran tersebut, perlu dibuat pengembangan bahan ajar dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi agar peserta didik dapat menggali potensinya dalam pembelajaran fisika. Dengan adanya pengembangan tersebut diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik, dan

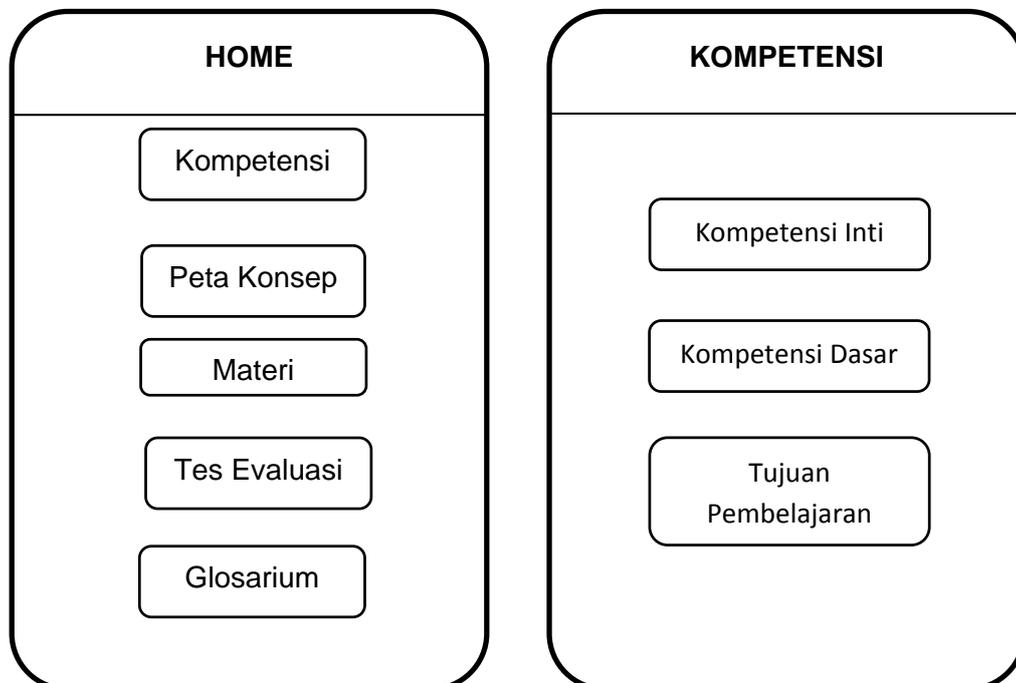
meningkatkan efektivitas pembelajaran fisika agar tidak melulu bergantung kepada guru sebagai satu satunya sumber belajar.

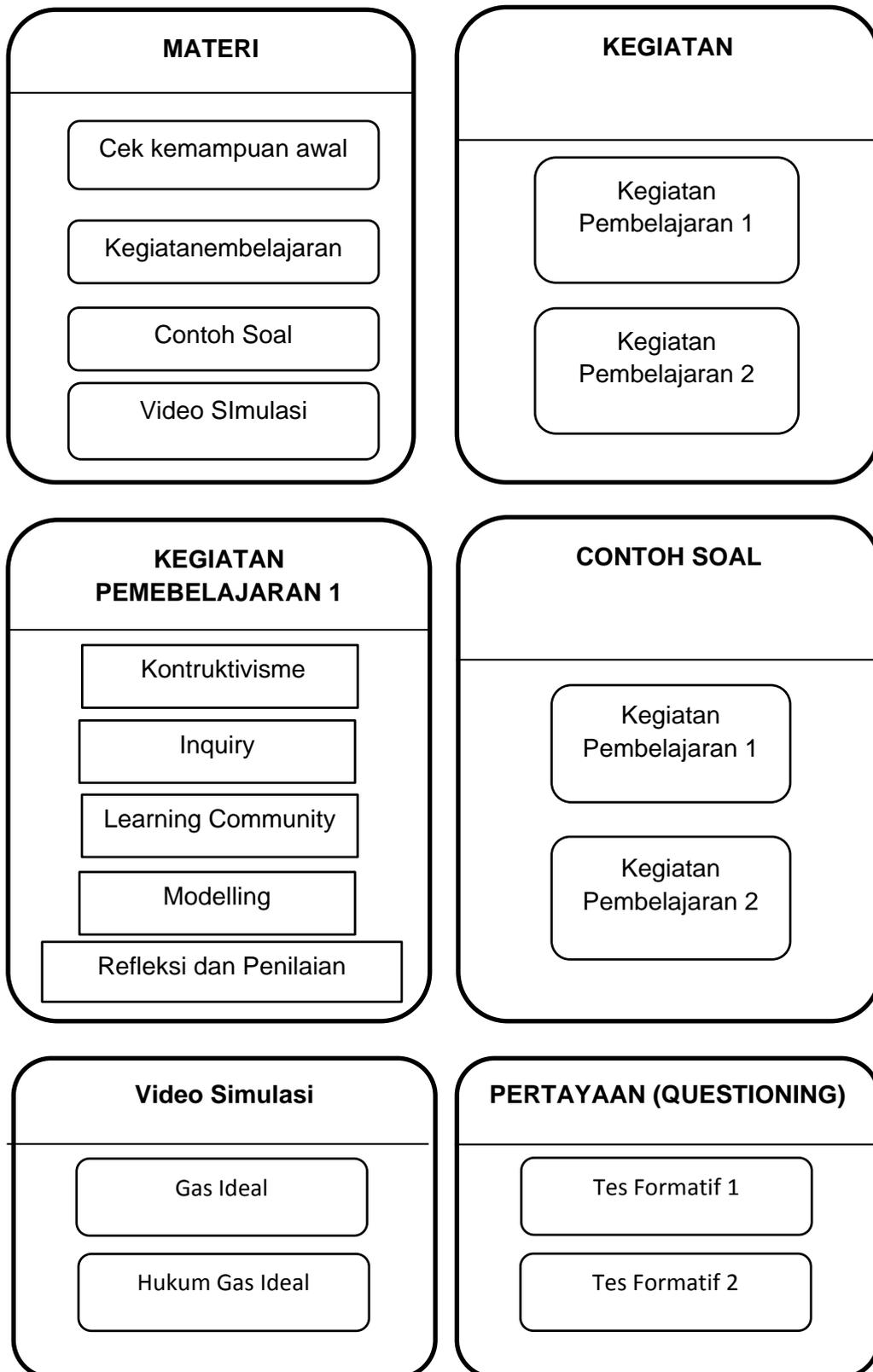
b. Analisis Materi Pelajaran

Pada tahap ini dilakukan analisis materi pelajaran dengan melakukan studi pustaka terhadap buku dan literatur fisika pada pokok bahasan teori kinetik gas yang terangkum dalam indikator-indikator. Selain itu dianalisis pula bahwa proses pembelajaran materi ini memerlukan visualisasi dengan menggunakan video, animasi, dan simulasi yang tidak dapat ditampilkan atau dipenuhi pada modul cetak. Maka dari itu diperlukan modul fisika dengan sistem android untuk memenuhi hal tersebut.

2. *Design* (Desain)

Analisis yang telah dilakukan dijadikan acuan dalam menyusun bahan ajar berupa modul fisika pada sistem operasi android. Kerangka modul akan menggambarkan keseluruhan isi materi yang tercakup dalam modul fisika android berbasis CTL.





Gambar 3.2 Desain Rancangan Modul Fisika Android

3. *Development* (Pengembangan)

Pada tahap ini, mewujudkan desain yang telah dibuat menjadi produk jadi. Segala hal yang dibutuhkan dalam membuat produk ini disiapkan seperti *Java*, *Android Studio*, dan *Adobe Photoshop*. Kemudian dilakukan proses pembuatan produk sesuai dengan rencana yang telah dibuat.

Tahap pertama yang dilakukan adalah membuat modul pembelajaran fisika berbasis CTL pada *Microsoft Word*, *Adobe Photoshop* dan *Microsoft Publisher* sesuai dengan perencanaan rancangan yang telah dibuat. Pada proses pembuatan, modul disusun berdasarkan kompetensi pada materi yang didapatkan pada tahap analisis materi. Setelah modul pembelajaran fisika berbasis CTL disusun pada *Microsoft Word*, langkah selanjutnya dengan merancang program pada *Android Studio* berdasarkan desain rancangan yang telah dibuat.

4. *Implement* (Implementasi)

Pada tahap ini, dilakukan implementasi produk. Dengan berbagai pertimbangan, peneliti mengambil tiga langkah alternatif sebagai berikut:

a. Uji Validasi Soal

Pada tahap uji validasi soal, dilakukan kepada peserta didik SMAN 55 Jakarta Kelas XI MIA 2 yang berjumlah 35 orang untuk menguji soal yang telah dibuat valid atau tidak valid. Dari hasil uji validasi 5 soal dinyatakan drop dari 25 soal yang diberikan.

b. Uji Validasi Ahli

Setelah produk dihasilkan, dilakukan uji validasi kepada ahli materi, ahli media dan ahli pembelajaran untuk di uji kelayakan modul fisika android tersebut. Validasi materi dilakukan dengan cara menyebarkan kuesioner penilaian ke 2 orang ahli materi, 2 orang ahli media, dan 1 ahli pembelajaran yang merupakan dosen jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta (UNJ).

c. Uji Coba / Penerapan Lapangan

Pada tahap uji coba lapangan dilakukan peneliti melakukan uji coba produk pada kelompok besar. Sampel dalam uji coba lapangan ini peserta

didik kelas XI IPA 2 SMA-IT Thariq Bin Ziyad. Uji coba ini dilakukan dengan melakukan pretest sebelum sampel menjalankan produk pada telepon pintarnya (*smarthphone*). Tahap selanjutnya dengan meminta sampel untuk menjalankan produk pada telepon pintarnya. Tahap terakhir setelah sampel menjalankan telepon pintarnya adalah mengerjakan soal posttest. Hal ini dilakukan untuk mengetahui hasil belajar setelah sampel menggunakan produk.

5. *Evaluating* (Evaluasi)

Setelah semua tahap selesai dilakukan, peneliti menganalisis hasil evaluasi yang di dapatkan dari angket, pretest dan posttest peserta didik. Kemudian peneliti merevisi produk sesuai dengan analisis hasil evaluasi tersebut. Produk yang telah terevisi dan dinyatakan layak digunakan sebagai bahan ajar mandiri didistribusikan dengan mengunggah produk pada *Google Play Store*.

G. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh dengan menggunakan instrumen uji coba berupa kuisisioner (angket) dengan skala perhitungan menggunakan *rating scale*. Setelah mengamati produk, responden mengisi angket yang telah diberikan. Adapun responden dalam penelitian ini, yaitu:

1. Ahli materi: Dosen Fisika FMIPA UNJ
2. Ahli media: Dosen Fisika FMIPA UNJ
3. Ahli pembelajaran: Dosen Fisika FMIPA UNJ
4. Peserta didik SMAN 55 Jakarta kelas XI MIA 2 dan SMA-IT Thariq Bin Ziyad kelas XI IPA 2

H. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan berupa kuisisioner (angket). Kuisisioner (angket) ini berisi pertanyaan yang bertujuan untuk mengetahui kebutuhan peserta didik dalam pembelajaran fisika agar media yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan. Kuisisioner (angket) digunakan untuk mengetahui kelayakan produk sebagai media dan bahan ajar pendukung pembelajaran.

Kisi-kisi instrumen untuk ahli media, ahli materi, guru fisika SMA, dan peserta didik SMA adalah sebagai berikut.

Tabel 3.1. Kisi-kisi Instrumen Analisis Kebutuhan

No.	Aspek	Indikator	Butir Soal
1	Pendapat peserta didik	Minat terhadap pelajaran Fisika	1
		Kesulitan dalam memahami pelajaran Fisika	2
		Alternatif memahami pelajaran Fisika	3
2	Materi Fisika (Teori Kinetik Gas)	Kesulitan mempelajari materi Teori Kinetik Gas	4
3	Modul Berbasis <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i>	Bahan ajar yang biasa digunakan	5
		Pengetahuan tentang modul	6
		Ketertarikan menggunakan modul elektronik dibanding menggunakan modul cetak	7
		Pengetahuan mengenai modul berbasis CTL	8
		Pengalaman menggunakan modul berbasis CTL	9
		Pengalaman menggunakan modul elektronik	10
4	Sistem Operasi Android	Penggunaan <i>smarthphone</i> dengan sitem operasi Android	11
		Pengalaman menggunakan bahan ajar fisika pada android	12
		Ketertarikan menggunakan modul berbasis <i>contextual teaching and learning (CTL)</i> pada <i>smartphone</i> Android	13

Tabel 3.2 Kisi-kisi Instrumen Uji Kelayakan Ahli Materi

No.	Aspek	Indikator	Butir Soal
1	Materi/isi	Materi pada modul pembelajaran fisika mendukung pencapaian tujuan pendidikan nasional	1, 2, 3
		Materi pada modul sesuai dengan kurikulum yang berlaku saat ini.	4, 5, 6, 7, 8
		Akurasi materi pada modul	9, 10, 11, 12, 13
		Materi memiliki kebenaran keilmuan, sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sahih, dan akurat.	14, 15, 16
2	Bahasa	Bahasa yang digunakan komunikatif dan fungsional	17, 18
		Penulisan sesuai dengan ejaan dan efektif	19, 20

Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Uji Kelayakan Ahli Media

No.	Aspek	Indikator	Butir Soal
1	Modul Pembelajaran Fisika	Karakteristik modul pembelajaran fisika	1, 2, 3, 4
		Fungsi modul pembelajaran	5, 6, 7, 8
		Komponen modul pembelajaran	9, 10, 11, 12, 13, 14
2	Desain Modul	Ikon menu proporsional	15, 18
		Penyajian home dan logo menarik	17, 19
		Ukuran tata letak proporsional	16
		Komponen warna menarik	21
		Komponen tata letak proporsional	22
		Ukuran font proporsional	20
		Kolom Tahukah Kamu mengembangkan keterampilan, dan	23

		memotivasi untuk berkreasi dan berinovasi	
3	Grafika	Media dan ilustrasi yang disajikan terintegrasi dengan tepat dan menarik.	24, 25
4	Bahasa	Bahasa yang digunakan komunikatif dan fungsional	26
		Penulisan yang digunakan sesuai ejaan	27

Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen Uji Kelayakan Ahli Pembelajaran

No.	Aspek	Indikator	Butir Soal
1	Materi	Modul pembelajaran yang dikembangkan mendukung pencapaian tujuan pendidikan nasional.	1, 2
		Materi pada modul sesuai dengan kurikulum 2013	3, 4, 5, 6, 7
2	CTL	Prinsip CTL yaitu Konstruktivisme sesuai	8, 9
		Prinsip CTL yaitu menemukan (<i>Inquiry</i>) sesuai	10
		Prinsip CTL yaitu pertanyaan (<i>questioning</i>) sesuai	11
		Prinsip CTL yaitu masyarakat belajar (<i>learning community</i>) sesuai	12
		Prinsip CTL yaitu pemodelan (<i>modelling</i>) sesuai	13
		Prinsip CTL yaitu refleksi (<i>reflection</i>) sesuai	14
		Prinsip CTL yaitu penilaian autentik (<i>authentic assesment</i>) sesuai	15

I. Teknik Analisis Data

1. Skala Likert

Teknik analisis data dilakukan secara kualitatif dengan menghitung persentase dari jawaban angket uji validasi produk dari para responden (ahli materi, ahli media dan ahli pembelajaran). Untuk menguji ketepatan materi yang dikembangkan, tiap pernyataan pada instrumen validasi diberi skor menggunakan skala Likert dengan skor sebagai berikut:

Skor 1 : Sangat Tidak Setuju

Skor 2 : Tidak Setuju

Skor 3 : Ragu-ragu

Skor 4 : Setuju

Skor 5 : Sangat Setuju

Kemudian skor tersebut dihitung dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{presentase kelayakan: } \frac{\text{jumlah skor total jawaban}}{\text{jumlah skor total maksimum tiap indikator}} \times 100\%$$

Presentase yang didapat kemudian diinterpretasi sebagaimana tabel di bawah ini.

Tabel 3.5. Interpretasi Skor Skala Likert

Presentase	Interpretasi
0% - 20 %	Tidak Baik
20,1% - 40%	Kurang Baik
40,1% - 60%	Cukup Baik
60,1%-80%	Baik
80,1% - 100%	Sangat Baik

Berdasarkan skor interpretasi pada skala likert, produk dapat dikatakan layak jika memenuhi skor pada interpretasi Baik dan Sangat Baik.

2. Uji Gain Ternormalisasi

Uji gain ternormalisasi dilakukan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar sebelum dan sesudah pembelajaran pada peserta didik dengan kemampuan awal yang berbeda. Rumus untuk uji gain ternormalisasi menurut Hake (1999) yaitu:

$$\langle g \rangle = \frac{\text{skor post test} - \text{skor pre test}}{\text{skor ideal} - \text{skor pre test}}$$

Dimana interpretasi hasil skor gain ternormalisasi (g) menurut Hake yang kemudian dimodifikasi oleh Rostina (2014) sebagai berikut:

Tabel 3.6. Interpretasi Skor Gain Ternormalisasi

Skor Gain	Kategori
$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi Penurunan
$g = 0,00$	Tidak Terjadi Penurunan
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi

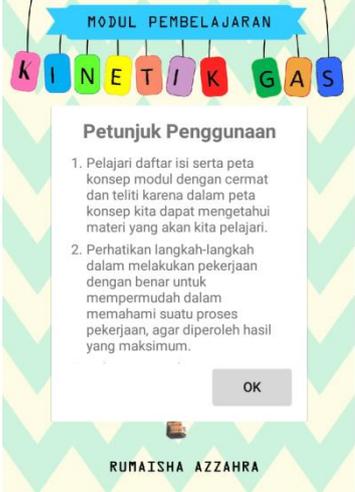
BAB IV

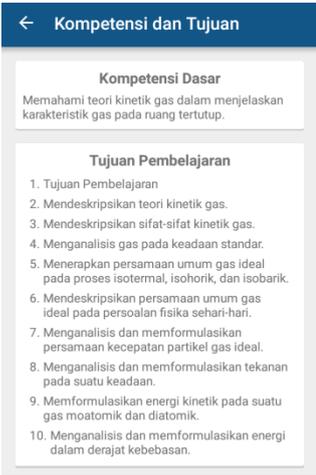
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

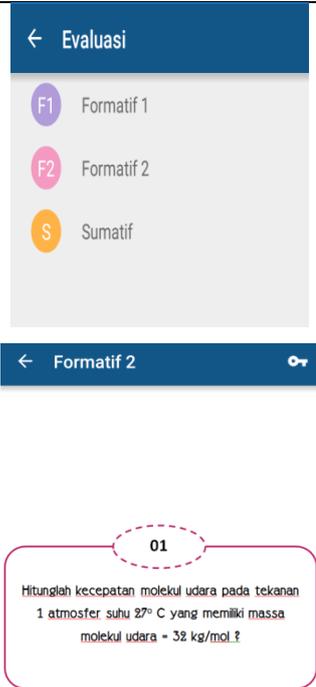
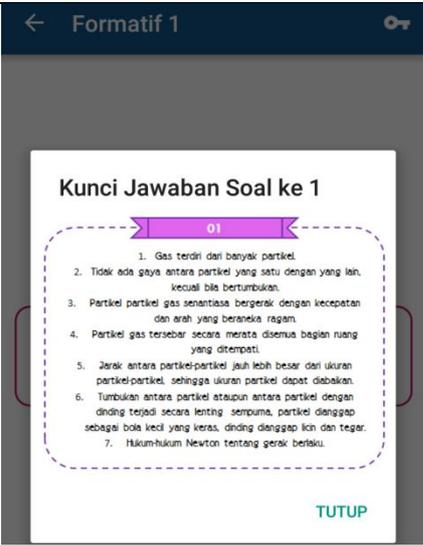
A. Deskripsi Modul

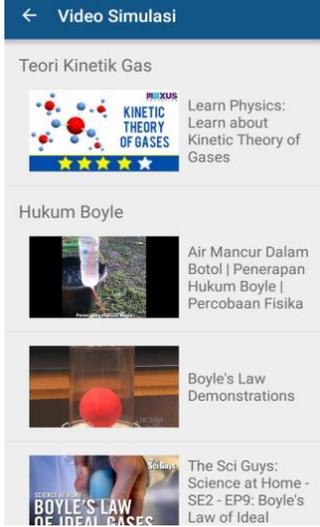
Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk bahan ajar berupa modul berbasis CTL pada aplikasi android materi teori kinetik gas. Modul dibagi menjadi dua kegiatan pembelajaran yaitu kegiatan pembelajaran 1 yang terdiri dari definisi gas ideal, hukum-hukum gas ideal, dan persamaan gas ideal. Kegiatan pembelajaran 2 yang terdiri dari tekanan gas ideal pada ruang tertutup, kecepatan efektif gas ideal, dan teorema ekuipartisi energi gas ideal. Berikut ini adalah tampilan modul yang dikembangkan:

Tabel 4.1. Komponen Modul

No.	Komponen	Ilustrasi	Keterangan
1	Ikon atau logo		Ikon atau logo merupakan representasi visual dari produk yang dikembangkan.
2	Petunjuk Penggunaan Modul		Petunjuk Penggunaan modul menjelaskan mengenai cara penggunaan modul sebelum memulai menggunakan modul.

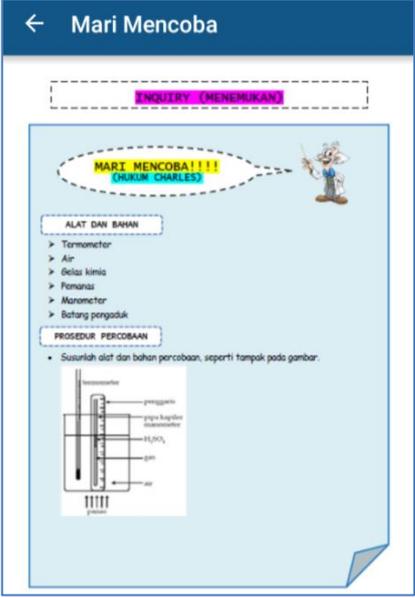
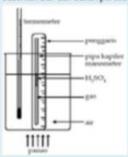
3	Menu Utama		<p>Halaman menu utama memuat tombol navigasi pilihan menu kompetensi, materi (kegiatan pembelajaran), evaluasi (soal-soal berkaitan dengan materi) dan glosarium.</p>
4	Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran		<p>Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran berisi kompetensi yang dibahas dalam modul yaitu teori kinetik gas dan tujuan pembelajaran yang perlu dicapai peserta didik.</p>
4	Materi		<p>Berisikan tombol navigasi menu kegiatan pembelajaran yang perlu dilakukan peserta didik.</p>

8.	Tahukah Kamu	 <p>Definisi dan Karakter Gas Ideal</p> <p>TAHUKAH KAMU ???</p> <p>ESIKKA</p> <p>Di dunia ini kita selalu dikelilingi oleh gas. Misalnya, pada saat berjalan, kita menembus gas. Akan tetapi, karena gaya tarik menarik antarpartikel gas sangat kecil, gas sangat mudah untuk ditembus sehingga kita tidak akan merasakan apa-apa.</p> <p><u>"Runci sukses adalah kebekuan!"</u></p>	Tahukah kamu menyajikan pengetahuan-pengetahuan seputar materi Teori Kinetik Gas.
9.	Evaluasi	 <p>← Evaluasi</p> <ul style="list-style-type: none"> F1 Formatif 1 F2 Formatif 2 S Sumatif <p>← Formatif 2</p> <p>01</p> <p>Hitunglah kecepatan molekul udara pada tekanan 1 atmosfer suhu 27°C yang memiliki massa molekul udara = 32 kg/mol ?</p>	Berisikan pertanyaan pertanyaan evaluasi formatif 1, formatif 2, dan sumatif dengan tujuan agar peserta didik dapat mengukur sejauh mana kemampuan peserta didik.
10.	Kunci Jawaban	 <p>← Formatif 1</p> <p>Kunci Jawaban Soal ke 1</p> <p>01</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gas terdiri dari banyak partikel. 2. Tidak ada gaya antara partikel yang satu dengan yang lain, kecuali bila bertumbukan. 3. Partikel partikel gas senantiasa bergerak dengan kecepatan dan arah yang beraneka ragam. 4. Partikel gas tersebar secara merata di semua bagian ruang yang ditempatinya. 5. Jarak antara partikel-partikel jauh lebih besar dari ukuran partikel-partikel, sehingga ukuran partikel dapat diabaikan. 6. Tumbukan antara partikel ataupun antara partikel dengan dinding terjadi secara lenting sempurna, partikel dianggap sebagai bola kecil yang keras, dinding dianggap licin dan tegar. 7. Hukum-hukum Newton tentang gerak berlaku. <p>TUTUP</p>	Menyajikan kunci jawaban dari soal evaluasi formatif 1, formatif 2, dan sumatif dengan tujuan peserta didik dapat mengevaluasi jawaban dari soal evaluasi yang telah di kerjakan,

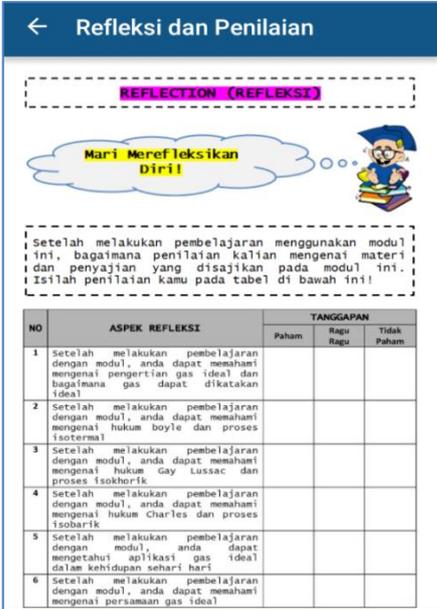
11.	Glosarium		Glosarium berisikan kata-kata penting dari modul yang perlu diketahui oleh peserta didik.
12.	Video Simulasi		Video simulasi berisi mengenai sajian video video untuk mengeksplor pengetahuan peserta didik mengenai materi teori kinetik gas.
13.	<i>About Us</i>		<i>About Us</i> menyajiakan detail singkat isi modul yang disajikan dan penulis modul.

Penyusunan materi pada modul megacu pada prinsip *Contextual Teaching and Learning* (CTL). Kemunculan setiap prinsip CTL dalam modul digambarkan dalam bentuk simbol. Berikut ini ditampilkan prinsip CTL yang ditampilkan dalam modul Teori Kinetik Gas:

Tabel 4.2. Prinsip CTL Pada Modul Pembelajaran

NO	Prinsip CTL	Penyajian di dalam Modul
1.	Konstruktivisme (Constructivism)	 <p>← Definisi dan Karakter Gas Ideal</p> <p>CONSTRUCTIVISM (KONSTRUKTIVISME)</p> <p>DEFINISI & KARAKTERISTIK GAS IDEAL</p> <p>PERHATIKAN GAMBAR DI BAWAH INI!</p>  <p>Gambar 01. Balon dan Balon Udara yang merupakan Aplikasi pemanfaatan gas dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>Pernahkah kalian melihat balon atau balon udara? Kenapa balon yang mulanya kecil bisa menjadi besar? Kenapa balon udara dapat melayang-layang di udara?</p> <p>Untuk menjawab pertanyaan diatas, mari kita baca penjelasan berikut ini!</p> <p>Oleh karenanya, pada balon sebelum ditiup, tidak ada</p>
2.	Menemukan (Inquiry)	 <p>← Mari Mencoba</p> <p>INQUIRY (MENEMUKAN)</p> <p>MARI MENCoba!!!! (MURAH CHARLES)</p> <p>ALAT DAN BAHAN</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Termometer ➤ Air ➤ Balon kimia ➤ Pompa ➤ Manometer ➤ Batang pengaduk <p>PROSEDUR PERCOBAAN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Susunlah alat dan bahan percobaan, seperti tampak pada gambar. 

3.	Bertanya (Questioning)	<p>← Sumatif</p> <p>01</p> <p>Perhatikan asumsi pada gas ideal berikut.</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) Partikel gas tersebar secara merata disemua bagian ruang yang ditempati. (ii) Partikel partikel gas senantiasa bergerak dengan kecepatan dan arah yang sama. (iii) Jarak antara partikel-partikel jauh lebih besar dari ukuran partikel-partikel, sehingga ukuran partikel dapat dabaikan. (iv) Terdapat gaya antara partikel gas yang satu dengan yang lain. <p>Pernyataan yang benar adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> d. (i) dan (iii) e. (ii) dan (iv) f. (iv) saja d. (i), (ii), dan (iii) e. (ii) saja <p>●●●●●●●● SELANJUTNYA</p>
4.	Masyarakat Belajar (Learning Comunity)	<p>← Mari Mencoba</p> <p>LEARNING COMMUNITY MASYARAKAT BELAJAR</p> <p>DISKUSIKAN DENGAN TEMAN-TEMANNMU!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana keadaan manometer pada suhu awal? 2. Dalam langkah kerja ke - 4, suhu dibuat merata dalam gelas kimia. Mengapa hal tersebut perlu dilakukan? 3. Apa yang terjadi jika suhu semakin tinggi? 4. Apa saja aplikasi kehidupan sehari-hari yang menerapkan Hukum Charles? 5. Apakah data hasil percobaan dan teori yang digunakan sama? Mengapa?
5.	Pemodelan (Modelling)	<p>← Modelling</p> <p>MODELLING (PEMODELAN)</p> <p>Ayo Menganalisis</p> <p>Teori Kinetik Gas</p> <p>Hukum Boyle</p> <p>Video Penerapan Hukum Boyle</p> <p>Dari video yang di tampilkan pada kolom simulasi video mengenai penerapan hukum boyle pada air mancur seperti gambar diatas.</p> <p>Mengapa air bisa keluar dari pipet membentuk air mancur? Sesuai dengan prinsip hukum boyle yang dipelajari bahwa apabila volume membesar, maka tekanan udara akan mengecil. Hal ini dikarenakan ketika air keluar dari pipet bagian bawah, maka volume dalam botol akan membesar, maka tekanan udaranya akan mengecil. Prinsip tekanan udara adalah udara akan mengalir dari tekanan tinggi ke tekanan rendah. ketika tekanan di luar besar dan tekanan di dalam botol mengecil, maka udara pada pipet di luar akan menekan udara untuk mengalir ke pipet di dalam botol yang memiliki tekanan rendah. karena</p>

6.	Refleksi (Reflection)	 <p>← Refleksi dan Penilaian</p> <p>REFLECTION (REFLEKSI)</p> <p>Mari Merefleksikan Diri!</p> <p>Setelah melakukan pembelajaran menggunakan modul ini, bagaimana penilaian kalian mengenai materi dan penyajian yang disajikan pada modul ini. Isilah penilaian kamu pada tabel di bawah ini!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">NO</th> <th rowspan="2">ASPEK REFLEKSI</th> <th colspan="3">TANGGAPAN</th> </tr> <tr> <th>Paham</th> <th>Ragu</th> <th>Tidak Paham</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Setelah melakukan pembelajaran dengan modul, anda dapat memahami mengenai pengertian gas ideal dan bagaimana gas dapat dikatakan ideal</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Setelah melakukan pembelajaran dengan modul, anda dapat memahami mengenai hukum boyle dan proses isoterma</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Setelah melakukan pembelajaran dengan modul, anda dapat memahami mengenai hukum Gay Lussac dan proses isokhorik</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Setelah melakukan pembelajaran dengan modul, anda dapat memahami mengenai hukum Charles dan proses isobarik</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Setelah melakukan pembelajaran dengan modul, anda dapat mengetahui aplikasi gas ideal dalam kehidupan sehari hari</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Setelah melakukan pembelajaran dengan modul, anda dapat memahami mengenai persamaan gas ideal</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	NO	ASPEK REFLEKSI	TANGGAPAN			Paham	Ragu	Tidak Paham	1	Setelah melakukan pembelajaran dengan modul, anda dapat memahami mengenai pengertian gas ideal dan bagaimana gas dapat dikatakan ideal				2	Setelah melakukan pembelajaran dengan modul, anda dapat memahami mengenai hukum boyle dan proses isoterma				3	Setelah melakukan pembelajaran dengan modul, anda dapat memahami mengenai hukum Gay Lussac dan proses isokhorik				4	Setelah melakukan pembelajaran dengan modul, anda dapat memahami mengenai hukum Charles dan proses isobarik				5	Setelah melakukan pembelajaran dengan modul, anda dapat mengetahui aplikasi gas ideal dalam kehidupan sehari hari				6	Setelah melakukan pembelajaran dengan modul, anda dapat memahami mengenai persamaan gas ideal			
NO	ASPEK REFLEKSI	TANGGAPAN																																						
		Paham	Ragu	Tidak Paham																																				
1	Setelah melakukan pembelajaran dengan modul, anda dapat memahami mengenai pengertian gas ideal dan bagaimana gas dapat dikatakan ideal																																							
2	Setelah melakukan pembelajaran dengan modul, anda dapat memahami mengenai hukum boyle dan proses isoterma																																							
3	Setelah melakukan pembelajaran dengan modul, anda dapat memahami mengenai hukum Gay Lussac dan proses isokhorik																																							
4	Setelah melakukan pembelajaran dengan modul, anda dapat memahami mengenai hukum Charles dan proses isobarik																																							
5	Setelah melakukan pembelajaran dengan modul, anda dapat mengetahui aplikasi gas ideal dalam kehidupan sehari hari																																							
6	Setelah melakukan pembelajaran dengan modul, anda dapat memahami mengenai persamaan gas ideal																																							
7.	Penilaian Autentik (<i>Autentic Assesment</i>)	 <p>AUTHENTIC ASSESSMENT (PENILAIAN AUTENTIK)</p> <p>PENILAIAN AUTENTIK</p> <p>Setelah melakukan pembelajaran menggunakan modul ini, jika kamu memperoleh skor diatas 75 dari hasil evaluasi melalui penilaian ini, maka kamu berhak beralih ke pembelajaran selanjutnya ^_^</p> <p>Perolehan Nilai = $\frac{\text{Skor total nilai benar}}{\text{Skor nilai total}} \times 100$</p>																																						

B. Deskripsi Data Hasil Penelitian Pengembangan Produk

Deskripsi data hasil penelitian dapat digunakan untuk menganalisis tingkat kelayakan produk sebagai bahan belajar mandiri. Untuk mengetahui kelayakan buku, dilakukan penilaian oleh beberapa ahli seperti ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran. Hasil yang didapat dari uji validasi produk dijadikan bahan analisis sehingga menjadi produk yang layak digunakan sebagai bahan ajar mandiri. Tahap ketiga uji coba produk, yaitu setelah produk direvisi berdasarkan saran para ahli dan dinyatakan layak, produk diujicobakan kepada peserta didik

SMA. Hasil analisis uji coba produk menunjukkan produk yang sudah dikatakan layak menjadi bahan ajar mandiri dapat diterima peserta didik dengan sangat baik.

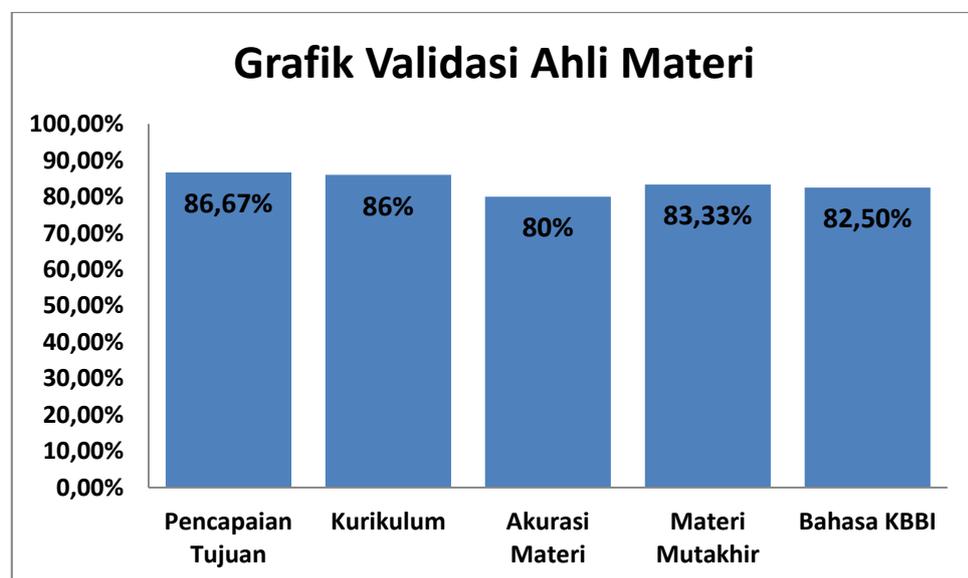
a. Uji Kelayakan Ahli Materi

Penilaian kelayakan materi buku dilakukan oleh Iwan Sugiharto, M.Si sebagai validator 1 dan Riser Fahdiran, M.Si sebagai validator 2. Keduanya adalah dosen Fisika UNJ. Dari kegiatan penilaian kelayakan materi modul, didapatkan hasil 83,5% dengan rincian pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.3. *Persentase Hasil Uji Kelayakan Ahli Materi*

Ahli Materi	Persentase Hasil	Interpretasi
1	78%	Baik
2	89%	Sangat Baik
Rata-rata Hasil	83,7%	Sangat Baik

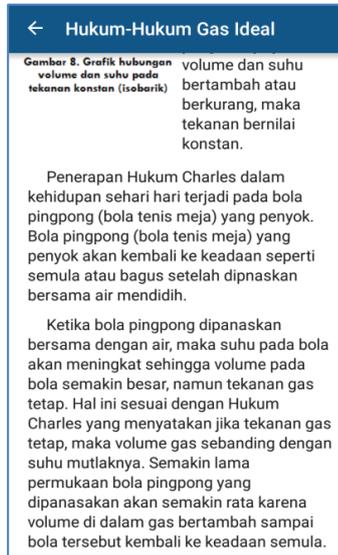
Hasil rincian penilaian tiap komponen dapat dilihat pada diagram di bawah ini.



Gambar 4.1 *Diagram Hasil Uji Kelayakan Ahli Materi*

Dari validator 2 tidak diberikan saran untuk revisi, dan untuk validator ahli 1 diberikan saran untuk melakukan perbaikan terhadap modul pembelajaran fisika yaitu:

- Ditambahkan contoh penerapan materi dalam kehidupan sehari hari.



Gambar 4.2. Contoh Penerapan Materi Setelah Revisi

- Ditambahkan ilustrasi yang relevan dengan konsep



Gambar 4.3. Penambahan Ilustrasi Setelah Revisi

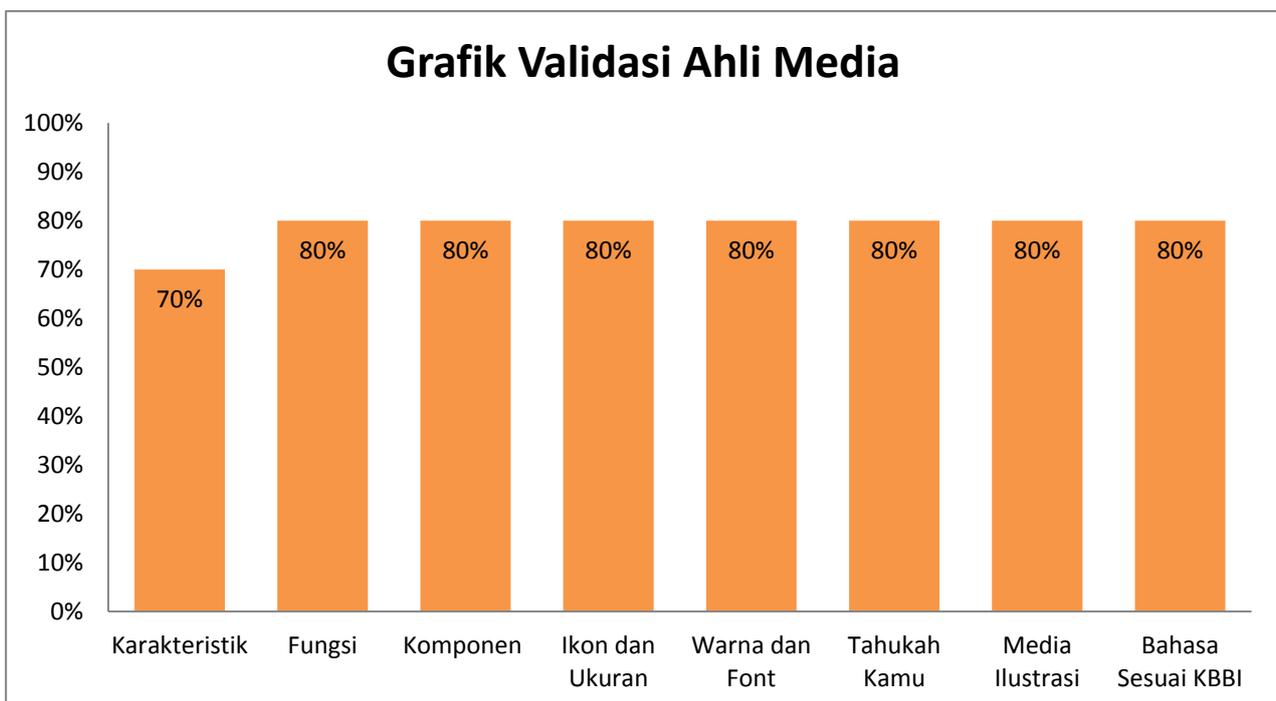
b. Uji Kelayakan Ahli Media

Penilaian kelayakan media buku dilakukan oleh sebagai validator 1 Fauzi Bakri, S.Pd, M.Si dan Drs. A. Handjoko, M.Si sebagai validator 2. Keduanya adalah dosen Fisika UNJ. Dari kegiatan penilaian kelayakan media modul, didapatkan hasil 77,03704% dengan rincian pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.4. *Persentase Hasil Uji Kelayakan Ahli Media*

Ahli Media	Persentase Hasil	Interpretasi
1	70,37037%	Baik
2	83,7037%	Sangat Baik
Rata-rata Hasil	77,03704%	Baik

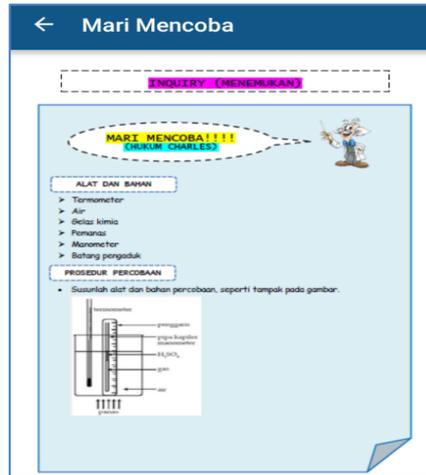
Hasil rincian penilaian tiap komponen dapat dilihat pada diagram di bawah ini.



Gambar 4.4. *Diagram Hasil Uji Kelayakan Ahli Media*

Dari validator ahli 1 diberikan saran untuk melakukan perbaikan terhadap modul pembelajaran fisika yaitu:

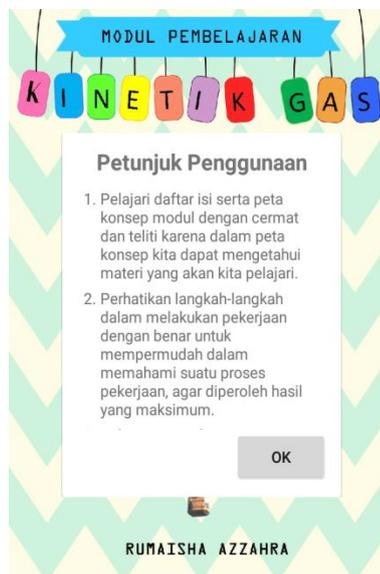
- Ditambahkan kegiatan pembelajaran yang berbeda dengan uraian materi



Gambar 4.5. Penambahan Kegiatan Praktikum Setelah Revisi

Sedangkan dari validator ahli 2 diberikan saran untuk melakukan perbaikan terhadap modul pembelajaran fisika yaitu:

- Tambahkan petunjuk penggunaan



Gambar 4.6. Penambahan Petunjuk Penggunaan Setelah Revisi

- Keterangan rumus dibuat di bawah rumus.

Hukum-Hukum Gas Ideal

KETERANGAN:
 P_1 = Tekanan gas pada keadaan 1 (N/m²)
 P_2 = Tekanan gas pada keadaan 2 (N/m²)
 V_1 = Volume gas pada keadaan 1 (m³)
 V_2 = Volume gas pada keadaan 2 (m³)

Apabila hubungan antara tekanan dan volume gas pada hubungan Boyle kita lukiskan dalam grafik, maka hasilnya tampak seperti gambar. Proses yang

$P_1 V_1 = P_2 V_2$

Gambar 4.7. Keterangan Rumus Sebelum Direvisi

Hukum-Hukum Gas Ideal

konstan." - Boyle

$P_1 V_1 = P_2 V_2$... (3)

KETERANGAN:
 P_1 = Tekanan gas pada keadaan 1 (N/m²)
 P_2 = Tekanan gas pada keadaan 2 (N/m²)
 V_1 = Volume gas pada keadaan 1 (m³)
 V_2 = Volume gas pada keadaan 2 (m³)

Apabila hubungan antara tekanan dan volume gas pada hubungan Boyle kita lukiskan dalam grafik, maka hasilnya tampak seperti gambar. Proses yang dilakukan dengan suhu tetap dinamakan proses isotermal. Tekanan gas akan

Gambar 3. Grafik hubungan tekanan dan volume gas pada suhu

Gambar 4.8. Keterangan Rumus Setelah Direvisi

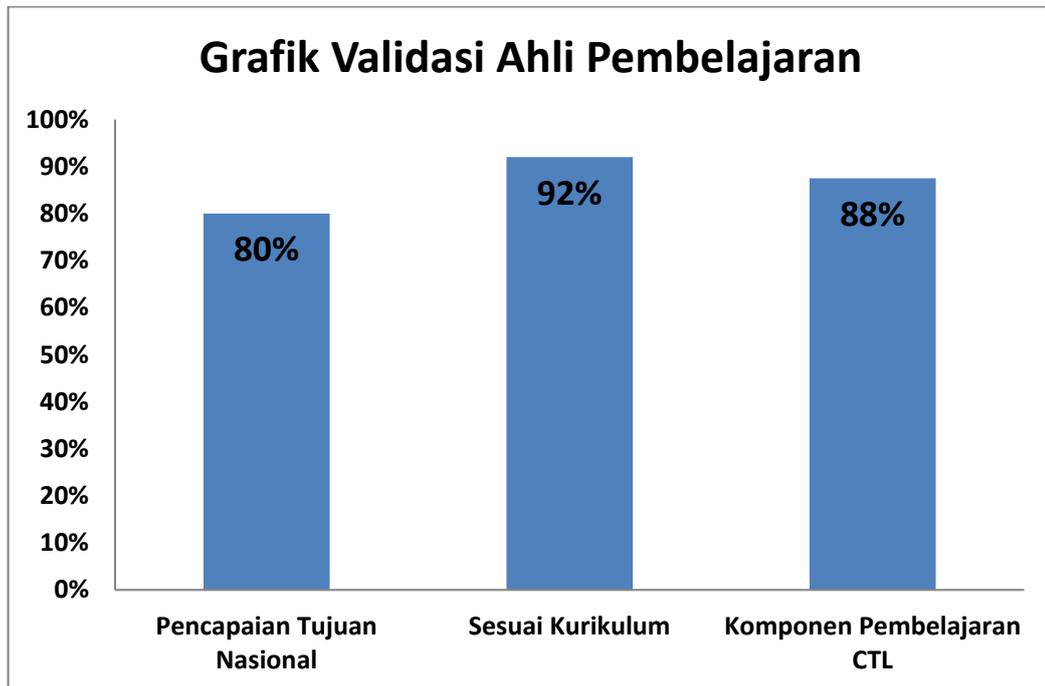
c. Uji Kelayakan Ahli Pembelajaran

Untuk menilai kelayakan penggunaan mod pembelajaran fisika berbasis CTL dalam proses belajar, diperlukan penilaian oleh ahli pembelajaran. Validator 1 adalah Prof. Dr. I Made Astra, M.Si. Dari hasil penilaian, didapatkan secara keseluruhan, dengan rincian sebagai berikut.

Tabel 4.5. Persentase Hasil Uji Kelayakan Ahli Pembelajaran

Ahli Pembelajaran	Persentase Hasil	Interpretasi
1	88%	Sangat Baik
Rata-rata Hasil	88%	Sangat Baik

Penilaian tiap komponen oleh ahli pembelajaran dapat dilihat pada rincian berikut.



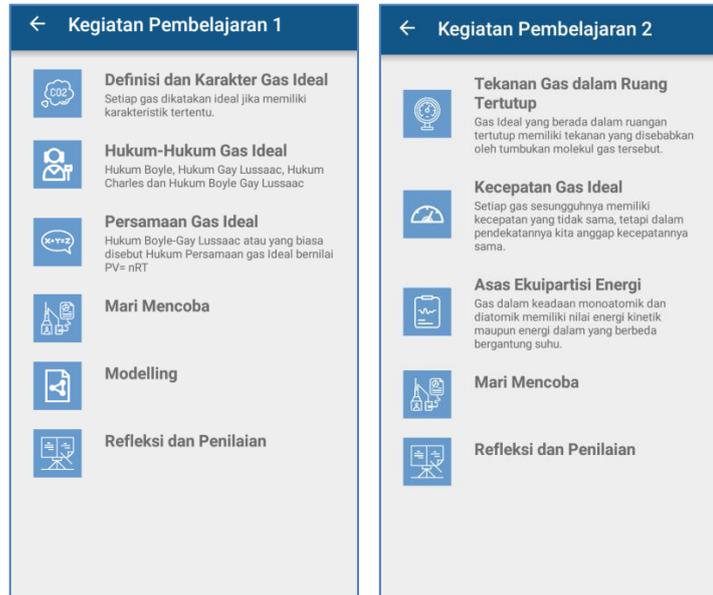
Gambar 4.9. Diagram Hasil Uji Kelayakan Ahli Pembelajaran

Sedangkan saran yang diberikan terhadap modul pembelajaran fisika sebagai salah satu bahan belajar mandiri peserta didik yaitu:

- Materi di buat menjadi dua kegiatan pembelajaran yaitu kegiatan pembelajaran 1 dan kegiatan pembelajaran 2.



Gambar 4.10. Kegiatan Pembelajaran Sebelum Direvisi



Gambar 4.11. Kegiatan Pembelajaran Setelah Direvisi

- Urutan menu pada bagian Materi “Ayo Belajar” dirubah sesuai dengan urutan kegiatan yang lebih dahulu dilakukan.



Gambar 4.12. Urutan Pada Menu Materi Sebelum Direvisi



Gambar 4.13. Urutan Pada Menu Materi Setelah Direvisi

d. Efektifitas Modul dalam Pembelajaran

Uji efektifitas Modul hasil pengembangan bertujuan melihat keefektifan penggunaan modul hasil pengembangan dalam membantu peserta didik untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Uji ini dilakukan di SMA-IT Thariq Bin Ziyad Bekasi.

Uji keefektifan diukur dengan hasil belajar 17 peserta didik melalui kegiatan *pretest* dan *posttest*. *Pretest* diberikan kepada peserta didik dalam bentuk soal pilihan ganda sebanyak 15 nomor sebelum dimulai pembelajaran. Sedangkan *posttest* diberikan dalam bentuk soal yang sama dengan *pretest* dilakukan setelah peserta didik mengeksplorasi menggunakan modul pembelajaran fisika berbasis CTL pada aplikasi android.

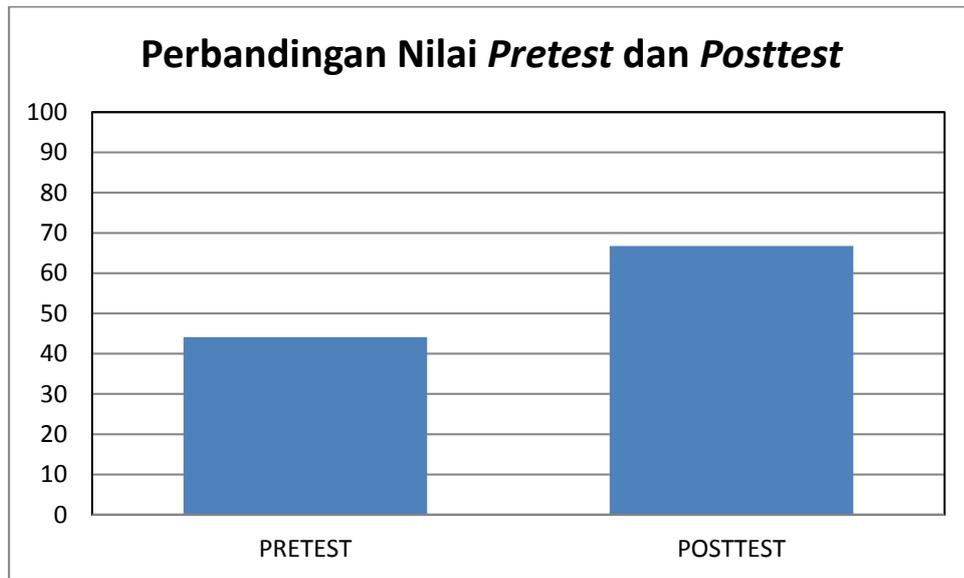
Instrumen yang digunakan telah melalui proses validasi (perhitungan terlampir pada lampiran 7). Diperoleh nilai *pretest* tertinggi 60, terendah 30, dan rata-rata 44,12 (pengolahan pada lampiran 9). Sedangkan nilai *posttest* tertinggi 85, terendah 55, dan rata-rata 66,76. Secara keseluruhan tampak terjadi peningkatan.

Nilai rata-rata *pretest*, *posttest* dan *NGain* ditunjukkan pada tabel.

Tabel 4.6. Rata-Rata Nilai *Pretest*, *Posttest* Dan *Ngain*

Bentuk Test	Nilai Rata-rata	NGain
<i>Pretest</i>	44,11765	0,405263
<i>Posttest</i>	66,76471	

Dari tabel diatas, dapat di buat grafik perbandingan nilai *pretest* dan *posttest* dari peserta didik yang telah dilakukan uji lapangan sebagai berikut.



Gambar 4.31 Grafik Perbandingan Nilai *Pretest* Dan *Posttest*

Secara keseluruhan, berdasarkan perhitungan uji gain (lampiran 9) menunjukkan bahwa besarnya peningkatan sebelum dan sesudah pembelajaran setelah peserta didik melakukan pembelajaran dengan modul pembelajaran fisika berbasis CTL pada aplikasi android hasil pengembangan ini sebesar 0,405263 dengan interpretasi sedang.

C. Pembahasan

Modul pembelajaran fisika berbasis *contextual teaching and learning (CTL)* dikembangkan sesuai dengan modul yang ada sebelumnya. Isi modul selain dapat di gunakan oleh pengguna *smarthphone* yaitu pada *operating system* pada android juga berisi ilustrasi dan video yang dapat menambah pengetahuan peserta didik. Kemudian modul diuji kelayakan oleh ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran. Dari hasil uji kelayakan oleh ahli materi, dapat dijabarkan bahwa materi buku telah mencapai tujuan pendidikan nasional dan sesuai dengan kurikulum yang digunakan saat ini dengan persentase sebesar 86,67% dan 86,00% dengan interpretasi "Sangat Baik". Sedangkan untuk keakurasian materi dan kemitakhiran materi mendapat hasil 80,00% dan 83,33% dengan interpretasi "Sangat Baik". Bahasa telah komunikatif dan sesuai dengan KBBI dilihat dari hasil penilaian oleh kedua ahli yang mendapatkan persentase sebesar 82,50% atau mendapat interpretasi "Sangat Baik". Kemudian untuk hasil

penilaian kelayakan buku dari ahli media, didapatkan bahwa karakteristik, fungsi dan komponen modul dengan persentase 70,00%, 80,00%, dan 80,00% atau mendapat interpretasi “Baik”. Untuk tampilan yaitu pada ikon dan ukuran warna didapatkan persentase sebesar 80,00% atau mendapat interpretasi “Sangat Baik”. Selanjutnya untuk penambahan ilustrasi dan komponen pengetahuan “Tahukah Kamu” didapatkan persentase sebesar 80,00% atau mendapat interpretasi “Sangat Baik”. Bahasa yang digunakan pun komunikatif dan sesuai dengan KBBI dengan persentase sebesar 80,00% atau mendapat interpretasi “Sangat Baik”. Untuk penilaian kelayakan buku dari ahli pembelajaran, komponen penyajian modul telah sesuai dengan pencapaian tujuan nasional dan sesuai kurikulum yang digunakan mendapatkan persentase masing-masing sebesar 80,00% dan 92,00% atau mendapat interpretasi “Sangat Baik”. Untuk penyajian materi pada modul sesuai dengan komponen pembelajaran CTL mendapatkan persentase masing-masing sebesar 88,00% atau mendapat interpretasi “Sangat Baik”. Maka dari hasil keseluruhan didapat persentase rata-rata kelayakan modul pembelajaran fisika pada aplikasi android berbasis CTL sebesar 82,91% atau mendapat interpretasi “Sangat Baik” sehingga dapat dikatakan modul pembelajaran fisika pada aplikasi android berbasis CTL dinyatakan layak sebagai bahan ajar mandiri siswa.

Sebelum melakukan uji efektivitas buku untuk mengetahui peningkatan pengetahuan siswa, skor *pre test* dan skor *post test* diuji normalitas terlebih dahulu untuk mengetahui tingkat persebaran pengetahuan siswa. Rata-rata skor *pre test* 17 orang siswa sebesar 44,18 dengan nilai terendah 30 dan nilai tertinggi 60. Untuk skor *post test* didapatkan rata-rata sebesar 66,76 dengan nilai terendah 55 dan nilai tertinggi 75. Kemudian data diolah dengan uji gain ternormalisasi. Didapatkan skor gain sebesar 0,41 atau telah terjadi peningkatan pengetahuan dengan kategori Sedang. Hal ini dipengaruhi oleh kurang kondusifnya suasana kelas sehingga siswa tidak konsentrasi dalam menggunakan modul pembelajaran.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Modul pembelajaran fisika berbasis *Contextual Teaching and Learning (CTL)* dengan sistem Operasi Android pada materi teori kinetik gas dinyatakan layak berdasarkan skala likert yaitu rata-rata mendapatkan skala interpretasi “Baik” dan “Sangat Baik” sebagai bahan ajar mandiri dan mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik berdasarkan uji validasi yang telah dilakukan kepada ahli media, ahli materi, ahli pembelajaran dan berdasarkan *pretest* serta *posttest*.
2. Modul pembelajaran fisika berbasis *Contextual Teaching and Learning (CTL)* dengan sistem Operasi Android pada materi teori kinetik gas dinyatakan efektif dengan taraf interpretasi sedang (0,405263) berdasarkan perhitungan uji gain yang telah dilakukan.
3. Untuk membuat modul pembelajaran fisika berbasis *Contextual Teaching and Learning (CTL)* dengan sistem Operasi Android pada materi teori kinetik gas menjadi bahan ajar yang menarik dibuat desain yang dapat menarik minat siswa untuk menggunakan modul pembelajaran tersebut dan juga isi penyajian materi dibuat dengan bahasa yang sederhana dengan ditambahkan contoh penerapan aplikasi materi teori kinetik gas dalam kehidupan sehari-hari.

B. Implikasi

Implikasi dari penelitian pengembangan modul pembelajaran berbasis *Contextual Teaching and Learning (CTL)* adalah untuk meningkatkan pengetahuan peserta didik SMA, menjadi salah satu sumber belajar mandiri yang bermanfaat untuk peserta didik dan sebagai bahan ajar yang dapat dimanfaatkan guru untuk proses pembelajaran.

C. Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Dapat dilakukan pengembangan modul fisika berbasis android yang dilengkapi dengan tes evaluasi yang datanya langsung diterima oleh guru.
2. Dapat dilakukan pengembangan modul fisika berbasis android dengan sepenuhnya dapat berdiri sendiri tanpa bantuan media lain seperti youtube.
3. Menggunakan literatur buku-buku universitas atau standar *cambridge* dalam mengembangkan unsur informasi pendukung handout.
4. Dapat dilakukan pengembangan modul fisika berbasis android dengan mata pelajaran yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Borg & Gall. (1983). *Educational Research An Introduction*. New York: Longman.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design : The ADDIE Approach*. New York: Springer Science & Business Media, LLC.
- Bueche, F. J. (2006). *Schaum's Outlines Teori dan Soal-soal Fisika Universitas*. Jakarta: Erlangga.
- Darwyan Syah, M. M. (2009). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Diadit Media.
- Dikmenjur. (2004). *Pedoman Penulisan Modul*. Jakarta: Dikmenjur, Depdiknas.
- Hugh D. Young, R. A. (2002). *Fisika Universitas Jilid Sepuluh*. Jakarta: Erlangga.
- Johnson, E. B. (2014). *Contextual Teaching and Learning (CTL)*. Jakarta: Penerbit Kaifa.
- M Arief. K., H. L. (2000). "Identifikasi Kesulitan Belajar Fisika pada Siswa RSBI: Studi Kasus di RSMABI Se Kota Semarang. *Unnes Physics Education Journal*, 9.
- Prastowo, A. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Pres.
- Resnick, H. a. (2011). *Principles of Physics*. USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Resnick, H. d. (Principle of Physics: Ninth Edition, Fisika Jilid 1). 2011. Jakarta: Erlangga.
- Ruhyat Rizki Permana, S. A. (2013). Pengembangan Aplikasi Android Untuk Pembelajaran Mobile Learning Pada Pokok Bahasan Alat-Alat Optik. *Journal Seminar Nasional Fisika*, 108.
- Sitti Ghaliyah, F. B. (2015). Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Model Learning Cycle 7E Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamik Untuk Siswa SMA Kelas XI. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2015*, 150.
- Spector, J. M. (2013). Foundations of educational technology: Integrative approaches and interdisciplinary perspectives. 8.
- Suastra, I. W. (2010). Model Pembelajaran Sains Berbasis Budaya Lokal untuk Mengembangkan Kompetensi Dasar Sains dan Nilai Kearifan Lokal di SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 8-16.
- Suhana, N. H. (2009). *Konsep Strategi Pembelajaran*. Bandung: Refika Aditama.

- Sukmadinata, N. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan* . Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Trianto, M. (2013). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Penerbit Kencana.
- Zulherman, D. E. (2015, Oktober). Pengembangan Modul Berbasis Contextual Teaching And Learning Untuk Fisika SMA Kelas XI Semester Pada Materi Fluida Dinamis. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2015, VOLUME IV*, 192.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Angket Analisis Kebutuhan

Angket Analisis Kebutuhan Siswa SMA Kelas XI

Instrumen Penelitian Modul Fisika Android Berbasis Contextual Teaching and Learning (CTL) materi Teori Kinetik Gas untuk Siswa kelas XI. Penelitian dan Pengembangan ini akan menghasilkan produk berupa Modul Fisika Android Berbasis Contextual Teaching and Learning (CTL) materi Teori Kinetik Gas. Angket ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan peserta didik dalam pembuatan produk sebagai sumber bahan ajar mandiri. Informasi yang diperoleh akan diuji kebenarannya dan digunakan untuk menghasilkan produk jadi dari penelitian ini. Oleh karena itu, jawaban pertanyaan berikut dengan jujur agar penelitian berjalan optimal.

Nama : P. DSSI NAVILA

Sekolah : SMAN 53 Jakarta

1. Apakah anda kesulitan mempelajari fisika?
 Ya Tidak
2. Apa faktor yang membuat anda kesulitan mempelajari fisika?
 materinya terlalu abstrak
 terlalu banyak rumus
 guru kurang variatif dalam penggunaan bahan ajar
 minimnya sumber belajar
3. Materi fisika apa yang menurut anda sulit?
 Kesetimbangan benda tegar
 Termodinamika
 Teori kinetik gas
 Fluida
4. Apakah alternatif yang anda gunakan untuk mengatasi kesulitan dalam mempelajari fisika?
 Memperbanyak buku bacaan
 Memperbanyak latihan soal
 Tutorial
 Memanfaatkan telepon genggam sebagai sumber belajar
5. Apakah anda pengguna telepon pintar (smartphone)?
 Ya Tidak

6. Apa jenis sistem operasi smartphone yang anda gunakan?
- iOS
 - Android
 - Windows
7. Apa sumber bahan ajar mandiri yang anda gunakan dalam mempelajari fisika?
- Buku paket
 - LKS
 - Modul
 - Internet
8. Apakah anda pernah menggunakan modul sebagai sumber belajar dalam mempelajari fisika sebelumnya?
- Ya
 - Tidak
9. Lebih tertarik mana menggunakan modul dengan model cetak atau modul elektronik?
- Modul cetak
 - Modul elektronik
10. Selanjutnya akan dikembangkan modul fisika android berbasis kontekstual. Apakah anda tahu sebelumnya mengenai modul fisika android berbasis kontekstual?
- Tahu
 - Tidak tahu
11. Menurut anda, lebih mudah memahami fisika bila dalam satu konsep fisika dijelaskan dengan cara seperti apa?
- Teks verbal dengan kalimat yg mudah dipahami
 - Gambar yg mencerminkan konsep
 - Video aplikasi konsep fisika
 - Contoh aplikasi fisika dalam kehidupan sehari hari
12. Setidaknya anda jika dibuat modul fisika android berbasis contextual teaching and learning (CTL) pada materi teori kinetik gas?
- Setiap
 - Ragu-ragu
 - Tidak setuju

Lampiran 2. Instrumen Uji Kelayakan Ahli Materi

INSTRUMEN UJI KELAYAKAN
APLIKASI ANDROID BERUPA MODUL PEMBELAJARAN
FISIKA BERBASIS *CONTEXTUAL TEACHING AND
LEARNING (CTL)* PADA MATERI TEORI KINETIK GAS
AHLI MATERI

Sebagai tahap dari penelitian dengan judul
“Pengembangan Aplikasi Android Berupa Modul Pembelajaran Fisika
Berbasis *Contextual Teaching and Learning (CTL)*
Pada Materi Teori Kinetik Gas”



*Building
Future
Leaders*

Nama Penguji	:	Iwan Sugiharto, M. Si
NIP	:	197910102008011018
Waktu Pengujian	:	

Berilah tanda *checklist* (✓) pada salah satu kolom berdasarkan penilaian Bapak/Ibu.

Keterangan:

- SS = Sangat Setuju
- S = Setuju
- RG = Ragu-ragu
- TS = Tidak Setuju
- STS = Sangat Tidak Setuju

NO	ASPEK YANG DIUJI	SKOR				
		SS	S	RG	TS	STS
KOMPONEN MATERI						
A.	Materi pada modul pembelajaran fisika mendukung pencapaian tujuan pendidikan nasional					
1.	Isi modul mendukung pengguna untuk beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa.		✓			
2.	Isi modul mendukung berkembangnya potensi pembaca agar pengguna menjadi manusia yang berakhlak mulia.			✓		
3.	Isi modul dapat menumbuhkan kreatifitas dan rasa ingin tahu siswa		✓			
B.	Materi pada modul sesuai dengan kurikulum yang berlaku saat ini.					
4.	Isi modul dengan materi yang terkandung dalam Kompetensi Inti (KI).		✓			
5.	Isi modul dengan materi yang terkandung dalam Kompetensi Dasar (KD)		✓			
6.	Isi modul sesuai dengan tujuan pembelajaran		✓			
7.	Keluasan isi materi sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD)		✓			
8.	Kedalaman isi materi sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD)		✓			

NO	ASPEK YANG DIUJI	SKOR				
		SS	S	RG	TS	STS
C.	Akurasi materi pada modul					
9.	Ketepatan konsep mengenai Gas Ideal		✓			
10.	Kebenaran menerapkan prinsip-prinsip Hukum Gas Ideal		✓			
11.	Ketepatan konsep mengenai Tekanan Gas dalam Ruang Tertutup		✓			
12.	Ketepatan konsep mengenai Kecepatan Efektif Gas Ideal		✓			
13.	Ketepatan konsep mengenai Teori Ekuipartisi Energi		✓			
D.	Materi memiliki kebenaran keilmuan, sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sahih, dan akurat.					
14.	Ketepatan contoh dan ilustrasi untuk memperjelas teori atau konsep yang dijelaskan			✓		
15.	Data yang disajikan dalam modul mutakhir dan akurat.			✓		
16.	Informasi yang disampaikan dalam modul ini berasal dari sumber yang dapat dipercaya.	✓				
KOMPONEN BAHASA						
E.	Bahasa yang digunakan komunikatif dan fungsional, dan sesuai dengan kaidan dan istilah Bahasa Indonesia.					
17.	Bahasa yang digunakan modul komunikatif dan fungsional sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik		✓			
18.	Bahasa yang digunakan pada setiap materi tidak multitafsir.		✓			
19.	Penulisan (ejaan, tanda baca, kosakata, kalimat, paragraf) sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia.		✓			
20.	Penulisan pada tiap materi menggunakan kalimat yang efektif (singkat, padat, dan jelas).		✓			

Komentar dan Saran Perbaikan:

- tambah ilustrasi yang relevan dengan konsep.
- tambah contoh terupdate pada kehidupan sehari-hari.

Jakarta,

Ahli Materi



Iwan S

NIP. 1979 1010 20080110 18

INSTRUMEN UJI KELAYAKAN
APLIKASI ANDROID BERUPA MODUL PEMBELAJARAN
FISIKA BERBASIS *CONTEXTUAL TEACHING AND
LEARNING (CTL)* PADA MATERI TEORI KINETIK GAS
AHLI MATERI

Sebagai tahap dari penelitian dengan judul
“Pengembangan Aplikasi Android Berupa Modul Pembelajaran Fisika
Berbasis *Contextual Teaching and Learning (CTL)*
Pada Materi Teori Kinetik Gas”



*Building
Future
Leaders*

Nama Penguji	: Riser Fahdiran
NIP	: 198307172009121008
Waktu Pengujian	: Rabu, 28 Des 2016

Berilah tanda *checklist* (✓) pada salah satu kolom berdasarkan penilaian Bapak/Ibu.

Keterangan:

- SS = Sangat Setuju
- S = Setuju
- RG = Ragu-ragu
- TS = Tidak Setuju
- STS = Sangat Tidak Setuju

NO	ASPEK YANG DIUJI	SKOR				
		SS	S	RG	TS	STS
KOMPONEN MATERI						
A.	Materi pada modul pembelajaran fisika mendukung pencapaian tujuan pendidikan nasional					
1.	Isi modul mendukung pengguna untuk beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa.	✓				
2.	Isi modul mendukung berkembangnya potensi pembaca agar pengguna menjadi manusia yang berakhlak mulia.	✓				
3.	Isi modul dapat menumbuhkan kreatifitas dan rasa ingin tahu siswa	✓				
B.	Materi pada modul sesuai dengan kurikulum yang berlaku saat ini.					
4.	Isi modul dengan materi yang terkandung dalam Kompetensi Inti (KI).	✓				
5.	Isi modul dengan materi yang terkandung dalam Kompetensi Dasar (KD)	✓				
6.	Isi modul sesuai dengan tujuan pembelajaran	✓				
7.	Keluasan isi materi sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD)		✓			
8.	Kedalaman isi materi sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD)		✓			

NO	ASPEK YANG DIUJI	SKOR				
		SS	S	RG	TS	STS
C.	Akurasi materi pada modul					
9.	Ketepatan konsep mengenai Gas Ideal		✓			
10.	Kebenaran menerapkan prinsip-prinsip Hukum Gas Ideal		✓			
11.	Ketepatan konsep mengenai Tekanan Gas dalam Ruang Tertutup		✓			
12.	Ketepatan konsep mengenai Kecepatan Efektif Gas Ideal		✓			
13.	Ketepatan konsep mengenai Teori Ekuipartisi Energi		✓			
D.	Materi memiliki kebenaran keilmuan, sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sah, dan akurat.					
14.	Ketepatan contoh dan ilustrasi untuk memperjelas teori atau konsep yang dijelaskan	✓				
15.	Data yang disajikan dalam modul mutakhir dan akurat.		✓			
16.	Informasi yang disampaikan dalam modul ini berasal dari sumber yang dapat dipercaya.	✓				
KOMPONEN BAHASA						
E.	Bahasa yang digunakan komunikatif dan fungsional, dan sesuai dengan kaidan dan istilah Bahasa Indonesia.					
17.	Bahasa yang digunakan modul komunikatif dan fungsional sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik	✓				
18.	Bahasa yang digunakan pada setiap materi tidak multitafsir.		✓			
19.	Penulisan (ejaan, tanda baca, kosakata, kalimat, paragraf) sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia.		✓			
20.	Penulisan pada tiap materi menggunakan kalimat yang efektif (singkat, padat, dan jelas).		✓			

Komentar dan Saran Perbaikan:

• Korelasi gas ideal (pers. gas ideal) dengan definisi gas ideal.

Jakarta, 28 Desember 2016

Ahli Materi



Riser Fahdhan

NIP. 198307172009121008

Lampiran 3. Instrumen Uji Kelayakan Ahli Media

INSTRUMEN UJI KELAYAKAN
APLIKASI ANDROID BERUPA MODUL PEMBELAJARAN
FISIKA BERBASIS *CONTEXTUAL TEACHING AND
LEARNING (CTL)* PADA MATERI TEORI KINETIK GAS
AHLI MEDIA

Sebagai tahap dari penelitian dengan judul
“Pengembangan Aplikasi Android Berupa Modul Pembelajaran Fisika
Berbasis Contextual Teaching and Learning (CTL)
Pada Materi Teori Kinetik Gas”



*Building
Future
Leaders*

Nama Penguji	:	Drs A. Handjoko, M. Si
NIP	:	19621124 1994031001
Waktu Pengujian	:	

Berilah tanda *checklist* (√) pada salah satu kolom berdasarkan penilaian Bapak/Ibu.

Keterangan:

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

RG = Ragu-ragu

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

NO	ASPEK YANG DIUJI	SKOR				
		SS	S	RG	TS	STS
KOMPONEN MODUL PEMBELAJARAN						
A.	Karakteristik Modul					
1.	Modul mampu membelajarkan siswa secara mandiri tanpa bantuan pihak lain			√		
2.	Modul pembelajaran dikemas dari satu unit kompetensi atau sub kompetensi di dalam satu modul secara utuh		√			
3.	Modul pembelajaran tidak bergantung pada bahan ajar atau media lainnya			√		
4.	Modul mengikuti perkembangan ilmu dan teknologi yang ada		√			
B.	Fungsi Modul Pembelajaran					
5.	Modul menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan penguasaan siswa terhadap materi yang di berikan			√		
6.	Modul sebagai bahan ajar mandiri yang dapat mempermudah siswa untuk belajar fisika dimana saja dan kapan saja		√			
7.	Modul sebagai bahan ajar rujukan siswa selain buku cetak		√			
8.	Modul sebagai bahan ajar yang mempermudah siswa untuk memahami materi yang diberikan		√			
C.	Komponen Komponen Modul Pembelajaran					
9.	Terdapat lembar petunjuk penggunaan modul untuk siswa		√			

NO	ASPEK YANG DIUJI	SKOR				
		SS	S	RG	TS	STS
10.	Terdapat lembar kegiatan siswa sebagai teks bacaan modul				✓	
11.	Terdapat kegiatan pembelajaran yang berisi sajian atas materi yang diberikan				✓	
12.	Terdapat lembar kerja siswa sebagai tempat mengerjakan tugas-tugas, menjawab pertanyaan				✓	
13.	Terdapat lembar soal atau tes berisi pertanyaan pertanyaan evaluasi pembelajaran		✓			
14.	Terdapat kunci jawaban berisi jawaban atas tes evaluasi yang diberikan		✓			
KOMPONEN DESAIN MODUL						
D.	Pemilihan ikon menu, header, dan home pada media lebih menarik siswa					
15.	Pemilihan ikon menu <i>header</i> Teori Kinetik Gas proporsional		✓			
16.	Ukuran dan tata letak tombol menu proporsional.		✓			
17.	Penyajian <i>home</i> menarik dan tidak membuat jenuh siswa		✓			
18.	Gambar tombol menu pilihan materi memudahkan navigasi pengguna.		✓			
19.	Logo aplikasi menarik siswa		✓			
E.	Komponen warna, font dan tata letak menarik untuk dilihat dan proporsional					
20.	Ukuran font pada aplikasi proporsional.		✓			
21.	Kombinasi warna pada aplikasi nyaman dilihat		✓			
22.	Kombinasi tata letak tiap menu teratur dan proporsional		✓			
F.	Penyajian materi mengembangkan keterampilan, dan memotivasi untuk berkreasi dan berinovasi.					
23.	Kolom "Tahukah Kamu" memotivasi siswa untuk mengembangkan pengetahuan dan inovasi mengenai materi yang disajikan.		✓			
KOMPONEN GRAFIKA						
G.	Media dan ilustrasi yang disajikan terintegrasi dengan tepat dan menarik.					
24.	Ilustrasi dan grafik terintegrasi dengan tepat terhadap materi yang		✓			

NO	ASPEK YANG DIUJI	SKOR				
		SS	S	RG	TS	STS
	disajikan.					
25.	Menggunakan ilustrasi dan grafik yang mampu memperjelas pemahaman materi.		✓			
KOMPONEN BAHASA						
H.	Bahasa yang digunakan etis, estetis, komunikatif, dan fungsional, sesuai dengan sasaran pengguna.					
26.	Penulisan (ejaan, tanda baca, kosakata, kalimat, paragraf) sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia yang tepat.		✓			
27.	Bahasa yang digunakan komunikatif dan fungsional sesuai dengan sasaran pengguna.		✓			

Saran:

- lengkapi dg LKS
- lengkapi dg kegiatan pembelajaran yg berbeda dg urutannya
- LKS berdasarkan evaluasi soal

Jakarta,

Ahli Media



NIP.

INSTRUMEN UJI KELAYAKAN
APLIKASI ANDROID BERUPA MODUL PEMBELAJARAN
FISIKA BERBASIS *CONTEXTUAL TEACHING AND
LEARNING (CTL)* PADA MATERI TEORI KINETIK GAS
AHLI MEDIA

Sebagai tahap dari penelitian dengan judul
“Pengembangan Aplikasi Android Berupa Modul Pembelajaran Fisika
Berdasarkan Contextual Teaching and Learning (CTL)
Pada Materi Teori Kinetik Gas”



*Building
Future
Leaders*

Nama Penguji	: Fauzi Bakri, M.Pd
NIP	: 1971 0716 1998 03 1002
Waktu Pengujian	: 1971 0716 1998 03 1002

Berilah tanda *checklist* (✓) pada salah satu kolom berdasarkan penilaian Bapak/Ibu.

Keterangan:

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

RG = Ragu-ragu

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

NO	ASPEK YANG DIUJI	SKOR				
		SS	S	RG	TS	STS
KOMPONEN MODUL PEMBELAJARAN						
A.	Karakteristik Modul					
1.	Modul mampu membelajarkan siswa secara mandiri tanpa bantuan pihak lain		✓			
2.	Modul pembelajaran dikemas dari satu unit kompetensi atau sub kompetensi di dalam satu modul secara utuh		✓			
3.	Modul pembelajaran tidak bergantung pada bahan ajar atau media lainnya				✓	
4.	Modul mengikuti perkembangan ilmu dan teknologi yang ada		✓			
B.	Fungsi Modul Pembelajaran					
5.	Modul menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan penguasaan siswa terhadap materi yang di berikan		✓			
6.	Modul sebagai bahan ajar mandiri yang dapat mempermudah siswa untuk belajar fisika dimana saja dan kapan saja		✓			
7.	Modul sebagai bahan ajar rujukan siswa selain buku cetak	✓				
8.	Modul sebagai bahan ajar yang mempermudah siswa untuk memahami materi yang diberikan		✓			
C.	Komponen Komponen Modul Pembelajaran					
9.	Terdapat lembar petunjuk penggunaan modul untuk siswa	✓				

NO	ASPEK YANG DIUJI	SKOR				
		SS	S	RG	TS	STS
10.	Terdapat lembar kegiatan siswa sebagai teks bacaan modul	✓				
11.	Terdapat kegiatan pembelajaran yang berisi sajian atas materi yang diberikan	✓				
12.	Terdapat lembar kerja siswa sebagai tempat mengerjakan tugas-tugas, menjawab pertanyaan	✓				
13.	Terdapat lembar soal atau tes berisi pertanyaan pertanyaan evaluasi pembelajaran	✓				
14.	Terdapat kunci jawaban berisi jawaban atas tes evaluasi yang diberikan	✓				
KOMPONEN DESAIN MODUL						
D.	Pemilihan ikon menu, header, dan home pada media lebih menarik siswa					
15.	Pemilihan ikon menu <i>header</i> Teori Kinetik Gas proporsional		✓			
16.	Ukuran dan tata letak tombol menu proporsional.		✓			
17.	Penyajian <i>home</i> menarik dan tidak membuat jenuh siswa		✓			
18.	Gambar tombol menu pilihan materi memudahkan navigasi pengguna.		✓			
19.	Logo aplikasi menarik siswa		✓			
E.	Komponen warna, font dan tata letak menarik untuk dilihat dan proporsional					
20.	Ukuran font pada aplikasi proporsional.		✓			
21.	Kombinasi warna pada aplikasi nyaman dilihat		✓			
22.	Kombinasi tata letak tiap menu teratur dan proporsional		✓			
F.	Penyajian materi mengembangkan keterampilan, dan memotivasi untuk berkreasi dan berinovasi.					
23.	Kolom "Tahukah Kamu" memotivasi siswa untuk mengembangkan pengetahuan dan inovasi mengenai materi yang disajikan.		✓			
KOMPONEN GRAFIKA						
G.	Media dan ilustrasi yang disajikan terintegrasi dengan tepat dan menarik.					
24.	Ilustrasi dan grafik terintegrasi dengan tepat terhadap materi yang		✓			

NO	ASPEK YANG DIUJI	SKOR				
		SS	S	RG	TS	STS
	disajikan.					
25.	Menggunakan ilustrasi dan grafik yang mampu memperjelas pemahaman materi.		✓			
KOMPONEN BAHASA						
H.	Bahasa yang digunakan etis, estetis, komunikatif, dan fungsional, sesuai dengan sasaran pengguna.					
26.	Penulisan (ejaan, tanda baca, kosakata, kalimat, paragraf) sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia yang tepat.		✓			
27.	Bahasa yang digunakan komunikatif dan fungsional sesuai dengan sasaran pengguna.		✓			

Saran:

- 1) Tambahkan petunjuk penggunaan
- 2) Bagian cek kemampaan awal belak berujung
- 3) Kehalangnya cek kerapatan awal berbentuk objek/hf
- 4) ketepatan rumus dibuat dibawah rumus

Jakarta,

Ahli Media



Fm21 Batuki

NIP. 197702161998031002

Lampiran 4. Instrumen Uji Kelayakan Ahli Pembelajaran

INSTRUMEN UJI KELAYAKAN
APLIKASI ANDROID BERUPA MODUL PEMBELAJARAN
FISIKA BERBASIS *CONTEXTUAL TEACHING AND
LEARNING (CTL)* PADA MATERI TEORI KINETIK GAS
AHLI PEMBELAJARAN

Sebagai tahap dari penelitian dengan judul
“Pengembangan Aplikasi Android Berupa Modul Pembelajaran Fisika
Berbasis *Contextual Teaching and Learning (CTL)*
Pada Materi Teori Kinetik Gas”



*Building
Future
Leaders*

Nama Penguji	: Prof. Dr. I. Made Astra, M.Si
NIP	: 1958 1212 1984 03 0504
Waktu Pengujian	: Rabu, 26 Januari, 2016

Berilah tanda *checklist* (✓) pada salah satu kolom berdasarkan penilaian Bapak/Ibu.

Keterangan:

- SS = Sangat Setuju
- S = Setuju
- RG = Ragu-ragu
- TS = Tidak Setuju
- STS = Sangat Tidak Setuju

NO	ASPEK YANG DIUJI	SKOR				
		SS	S	RG	TS	STS
KOMPONEN MATERI						
A.	Modul pembelajaran yang dikembangkan mendukung pencapaian tujuan pendidikan nasional					
1.	Isi modul mendukung pengguna untuk beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa.		✓			
2.	Isi modul dapat menumbuhkan kreatifitas dan rasa ingin tahu siswa.		✓			
B.	Materi pada modul sesuai dengan kurikulum 2013					
3.	Isi modul sesuai dengan materi yang terkandung dalam Kompetensi Inti (KI).	✓				
4.	Isi modul sesuai dengan materi yang terkandung dalam Kompetensi Dasar (KD) 3.8 materi Teori Kinetik Gas	✓				
5.	Isi modul sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi pada materi Teori Kinetik Gas		✓			
6.	Isi modul sesuai dengan Tujuan Pembelajaran pada materi Teori Kinetik Gas		✓			
7.	Isi modul sudah sesuai dengan tingkat kemampuan berfikir untuk siswa SMA kelas XI.	✓				

NO	ASPEK YANG DIUJI	SKOR				
		SS	S	RG	TS	STS
KOMPONEN MODEL PEMBELAJARAN						
C.	Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL)					
8.	Isi modul membangun tahapan berpikir konstruktivisme	✓				
9.	Pendekatan pembelajaran CTL berupa prinsip Konstruktivisme sesuai		✓			
10.	Pendekatan pembelajaran CTL berupa prinsip Inquiry sesuai	✓				
11.	Pendekatan pembelajaran CTL berupa prinsip Pertanyaan sesuai		✓			
12.	Pendekatan pembelajaran CTL berupa prinsip Belajar Komunitas sesuai		✓			
13.	Pendekatan pembelajaran CTL berupa prinsip Pemodelan sesuai		✓			
14.	Pendekatan pembelajaran CTL berupa prinsip Refleksi sesuai	↓	↓			
15.	Pendekatan pembelajaran CTL berupa prinsip Penilaian Autentik sesuai		↓			

Komentar dan Saran Perbaikan:

• Penilaian autentik ada di setiap bagian
 • soal proporsional dan individual
 • bentuk pengujian autentik dan
 • langkah dalam penilaian

Jakarta,

Ahli Pembelajaran



Made Arka
 NIP. 19581212198403004

Lampiran 5. Hasil Uji Validasi Keseluruhan Ahli

Nomor Pertanyaan	Ahli Materi		Ahli Media		Ahli Pembelajaran
	1	2	1	2	1
1	4	5	3	4	4
2	3	5	4	4	4
3	4	5	3	2	5
4	4	5	4	4	5
5	4	5	3	4	4
6	4	5	4	4	4
7	4	4	4	5	5
8	4	4	4	4	5
9	4	4	4	5	4
10	4	4	2	5	5
11	4	4	2	5	4
12	4	4	2	5	4
13	4	4	4	5	4
14	3	5	4	5	5
15	3	4	4	4	4
16	5	5	4	4	-
17	4	5	4	4	-
18	4	4	4	4	-
19	4	4	4	4	-
20	4	4	4	4	-
21	-	-	4	4	-
22	-	-	4	4	-
23	-	-	4	4	-
24	-	-	4	4	-
25	-	-	4	4	-
26	-	-	4	4	-
27	-	-	4	4	-
% tiap validator	78	89	70,37	80,7	88

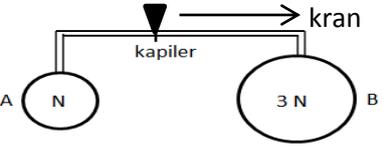
Lampiran 6. Instrumen Butir Soal Validasi

SOAL INSTRUMEN UJI VALIDASI TEORI KINETIK GAS

Nama :
Kelas :
Waktu : 120 Menit

NO	SOAL
1	<p>Perhatikan asumsi pada gas ideal berikut:</p> <p>Partikel gas tersebar secara merata disemua bagian ruang yang ditempati.</p> <p>Partikel partikel gas senantiasa bergerak dengan kecepatan dan arah yang sama.</p> <p>Jarak antara partikel-partikel jauh lebih besar dari ukuran partikel-partikel, sehingga ukurtan partikel dapat diabaikan.</p> <p>Terdapat gaya antara partikel gas yang satu dengan yang lain.</p> <p>Pernyataan yang benar adalah...</p> <ol style="list-style-type: none">(i) dan (iii)(ii) dan (iv)(i), (ii), dan (iii)(iii) saja(iv) saja
2	<p>Gas helium terdiri dari atom-atom He yang terpisah, bukan molekul-molekul. Berapa banyak atom helium, He, yang terdapat dalam 2 gram helium... ($M=40 \text{ kg/mol}$)</p> <ol style="list-style-type: none">$3,01 \times 10^{23}$$6,64 \times 10^{23}$$2,32 \times 10^{23}$$8,14 \times 10^{23}$$6,02 \times 10^{23}$
3	<p>Sebuah silinder yang volumenya 1 m^3 berisi 5 mol gas helium pada suhu 77°C. Apabila helium dianggap gas ideal, berapakah tekanan gas dalam silinder? ($R= 8,31 \text{ j/mol K}$)</p>

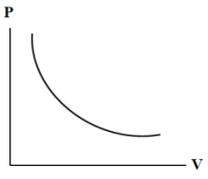
	<p>a. $140 \times 10^4 \text{Pa}$</p> <p>b. $14 \times 10^5 \text{Pa}$</p> <p>c. $14 \times 10^4 \text{Pa}$</p> <p>d. $1,4 \times 10^4 \text{Pa}$</p> <p>e. $1,4 \times 10^5 \text{Pa}$</p>
4	<p>Pada sebuah tabung terdapat gas H₂O dengan volume 10 liter dan tekanan 1,5 atm. Pada tabung lain, terdapat gas CO₂ dengan volume 30 liter. Jika gas tersebut memiliki temperatur yang sama, berapakah tekanan yang dimiliki gas CO₂...</p> <p>a. 0,5 atm</p> <p>b. 1,0 atm</p> <p>c. 2,5 atm</p> <p>d. 3,5 atm</p> <p>e. 4,5 atm</p>
5	<p>Pada awal perjalanan, tekanan udara didalam ban mobil adalah 276 kPa dengan suhu 20°C. Setelah berjalan dengan kecepatan tinggi, ban menjadi semakin panas dengan tekanan udara menjadi 331 kPa. Jika pemuaian diabaikan, maka suhu udara didalam ban menjadi...</p> <p>a. 17 °C</p> <p>b. 24 °C</p> <p>c. 78 °C</p> <p>d. 124 °C</p> <p>e. 156 °C</p>
6	<p>Gas dengan volume V berada di dalam ruang tertutup bertekanan P, bersuhu T, dan dalam kondisi isobarik. Apabila gas menyusut sehingga volumenya menjadi $\frac{3}{4}$ volume mula-mula, perbandingan suhu gas mula-mula dan akhir adalah...</p> <p>a. 3:4</p> <p>b. 2:3</p> <p>c. 3:2</p> <p>d. 4:1</p> <p>e. 4:3</p>

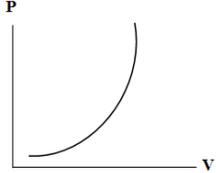
7	<p>Suatu gas ideal mula-mula menempati ruang tertutup yang volumenya V , suhunya T dan tekanan P. Jika suhu gas menjadi $5/4 T$ dan volumenya menjadi $4/5 V$ maka tekanannya menjadi...</p> <p>a. P b. $4/5 P$ c. $16/25 P$ d. $5/4 P$ e. $2P$</p>
8	<p>Jika sejumlah gas yang massanya tetap ditekan pada temperatur tetap, maka molekul molekul gas tersebut akan....</p> <p>a. memiliki energi kinetik lebih besar b. memiliki momentum lebih besar c. lebih sering menumbuk dinding tempat gas berada d. bergerak lebih cepat e. bergerak lebih lambat</p>
9	 <p>Dalam gambar, volume tabung B sama dengan 2 kali volume tabung A. Sistem tersebut diisi dengan gas ideal. Jumlah molekul sama dengan N dalam tabung A dan $3 N$ dalam tabung B. Jika gas dalam A bersuhu $300 K$, maka dalam tabung B suhu gas adalah...</p> <p>a. $100 K$ b. $150 K$ c. $200 K$ d. $450 K$ e. $600 K$</p>
10	<p>Dalam suatu ruang terdapat 900 miligram gas dengan tekanan $10^5 N/m^2$. Kelajuan rata-rata partikel gas tersebut $300 m/s$. Maka volume ruangan tersebut adalah...</p> <p>a. $0,33 \times 10^{-3} m^3$ b. $1,50 \times 10^{-3} m^3$</p>

	<p>c. $2,24 \times 10^{-3} m^3$</p> <p>d. $3,00 \times 10^{-3} m^3$</p> <p>e. $6,67 \times 10^{-3} m^3$</p>
11	<p>Kelajuan efektif molekul hidrogen pada suhu 300 K adalah v. Berapakah kelajuan efektif molekul hidrogen pada suhu 450 K?</p> <p>a. $\frac{2v}{3}$</p> <p>b. $\sqrt{\frac{2}{3}}v$</p> <p>c. $\sqrt{\frac{3}{2}}v$</p> <p>d. $\frac{3v}{2}$</p> <p>e. $\frac{9v}{4}$</p>
12	<p>Dua mol gas ideal diatomik memiliki 5 derajat kebebasan bersuhu 800 K. Tentukan energi dalam gas tersebut ...</p> <p>($k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$)</p> <p>a. $1,66 \times 10^4 \text{ Joule}$</p> <p>b. $1,99 \times 10^4 \text{ Joule}$</p> <p>c. $3,32 \times 10^4 \text{ Joule}$</p> <p>d. $1,66 \times 10^3 \text{ Joule}$</p> <p>e. $3,31 \times 10^3 \text{ Joule}$</p>
13	<p>Suatu molekul oksigen ($M_r=32$) di atmosfer bumi memiliki kecepatan translasi efektif 500 m/s. Berapakah nilai kecepatan translasi molekul helium ($M_r=4$) di atmosfer bumi...</p> <p>a. 180 m/s</p> <p>b. 1000 m/s</p> <p>c. 1400 m/s</p> <p>d. 4000 m/s</p> <p>e. 2000 m/s</p>
14	<p>Sebuah tabung tertutup berisi gas diatomik yang memiliki suhu 127°C, tentukan besar energi kinetik molekul gas diatomik tersebut...</p> <p>($k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$)</p> <p>a. $0,438 \times 10^{-20} \text{ Joule}$</p>

	<p>b. $0,690 \times 10^{-20}$ Joule</p> <p>c. $0,828 \times 10^{-20}$ Joule</p> <p>d. $1,380 \times 10^{-20}$ Joule</p> <p>e. $1,932 \times 10^{-20}$ Joule</p>
15	<p>Tiga mol gas ideal berada di dalam suatu ruang tertutup bervolume 36 liter. Masing-masing molekul gas mempunyai energi kinetik 5×10^{-21} Joule. Konstanta gas umum = $8,315 \text{ J/mol.K}$ dan konstanta Boltzmann = $1,38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$. Tentukan nilai tekanan gas dalam ruang tersebut...</p> <p>a. 1,67 atm</p> <p>b. 2,41 atm</p> <p>c. 5,57 atm</p> <p>d. 3,24 atm</p> <p>e. 4,35 atm</p>
16	<p>Sebuah tabung berisi gas ideal. Menurut teori kinetik gas dan prinsip ekuipartisi energi diketahui:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 berbanding lurus dengan jumlah (banyaknya) derajat kebebasannya 4. Pada saat molekul bertumbukan dengan dinding tabung, molekul gas kehilangan energi. <p>Pernyataan yang benar adalah...</p> <p>a. 1 dan 3</p> <p>b. 2 dan 4</p> <p>c. 1,2, dan 3</p> <p>d. 3 dan 4</p> <p>e. semua</p>
17	<p>Satu mol gas ideal monoatomik bersuhu 127°C berada di dalam ruang tertutup. Tentukan energi dalam gas tersebut... ($k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$)</p> <p>a. 5×10^3 Joule</p>

	<p>b. $8,28 \times 10^3$ Joule</p> <p>c. $15,8 \times 10^3$ Joule</p> <p>d. 5×10^4 Joule</p> <p>e. $8,28 \times 10^4$ Joule</p>
18	<p>Suatu gas monoatomik berada pada ruang tertutup dengan suhu 400 K. Tentukan besar energi kinetik rata rata dari 1 mol gas tersebut... ($k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ J/K)</p> <p>a. $0,414 \times 10^{-20}$ Joule</p> <p>b. $0,828 \times 10^{-20}$ Joule</p> <p>c. $1,380 \times 10^{-20}$ Joule</p> <p>d. $1,656 \times 10^{-20}$ Joule</p> <p>e. $1,932 \times 10^{-20}$ Joule</p>
19	<p>Sebuah tangki yang volumenya 60 liter mengandung 3 mol gas monoatomik. Jika energi kinetik rata-rata yang dimiliki setiap gas adalah $8,0 \times 10^{-21}$ J, tentukanlah besar tekanan gas dalam tangki... ($N_A = 6,02 \times 10^{23}$)</p> <p>a. $2,7 \times 10^4 \frac{N}{m^2}$</p> <p>b. $4,0 \times 10^4 \frac{N}{m^2}$</p> <p>c. $12,3 \times 10^4 \frac{N}{m^2}$</p> <p>d. $16,0 \times 10^4 \frac{N}{m^2}$</p> <p>e. $24,0 \times 10^4 \frac{N}{m^2}$</p>
20	<p>Dalam ruangan yang bervolume 1,5 liter terdapat gas yang bertekanan 10^5 Pa. Jika pertikel gas memiliki kelajuan rata-rata 50 m/s, maka massa seluruh gas tersebut adalah...</p> <p>a. 80 gram</p> <p>b. 8 gram</p> <p>c. 3,2 gram</p> <p>d. 0,8 gram</p> <p>e. 0,4 gram</p>
21	<p>Mendorong penghisap agar masuk lebih dalam pada suatu pompa yang lubangnya ditutup akan terasa lebih sukar bila dibandingkan dengan pompa yang lubangnya terbuka. Hal ini disebabkan oleh....</p>

	<ul style="list-style-type: none"> a. Adanya gaya tolak menolak antar molekul b. Jumlah molekul udara didalam pompa bertambah c. Berkurangnya tekanan udara di luar pompa d. Laju tumbukan molekul-molekul udara dengan penghisap bertambah e. Gesekan antar penghisap dengan dinding pompa
22	<p>Tekanan gas dalam tabung tertutup menurun 75% dari semula. Jika kelajuan partikel semula adalah v_1 tentukan kelajuan partikel saat ini...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. $4 v_1$ b. $2 v_1$ c. $\frac{1}{2} v_1$ d. $\frac{1}{4} v_1$ e. $\frac{4}{3} v_1$
23	<p>Grafik hubungan antara tekanan dan volume pada saat proses isokhorik adalah.....</p> <ul style="list-style-type: none"> a.  b. c. d. . e.

	
24	<p>Gerak yang terjadi pada gas diatomik dengan suhu $50\text{ K} < T < 500\text{ K}$ adalah:</p> <p>Gerak Translasi Gerak Rotasi Gerak Vibrasi</p> <p>Pernyataan yang benar adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> (i) dan (iii) (ii) dan (iii) (i), (ii) dan (iii) (i) dan (ii) saja (i) saja
25	<p>Gerak yang terjadi pada gas monoatomik dengan suhu $T > 500\text{ K}$ adalah:</p> <p>Gerak Translasi Gerak Rotasi Gerak Vibrasi</p> <p>Pernyataan yang benar adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> (i) dan (iii) (ii) dan (iii) (i), (ii) dan (iii) (i) dan (ii) saja (i) saja

Lampiran 7. Pengolahan data Instrumen Validasi Soal

UJI VALIDITAS INSTRUMEN PENGETAHUAN SISWA																												
No	X (Butir Soal)																									Y		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	
1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	15		
2	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	18	
3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	20	
4	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	18	
5	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	19	
6	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	18	
7	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	17	
8	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	16
9	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	20	
10	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	17	
11	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	21	
12	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	18	
13	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	20

14	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	18		
15	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	18	
16	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	20		
17	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	19	
18	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	22	
19	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	19	
20	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	19	
21	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	
22	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	20
23	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	18
24	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	18
25	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	21
26	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	18
27	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	17
28	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	16
29	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	21
30	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	20

Dengan menggunakan program Excel, hasil perhitungan r_{hitung} tiap butir soal didapat seperti tabel diatas. Apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka soal dinyatakan valid.

No	p	q	Mp	Mt	St	r hitung	r tabel	Keterangan
1	0,7143	0,2857	19,32	18,7	1,71	0,6143	0,3246	Valid
2	0,7429	0,2571	19,654	18,7	1,71	0,9929	0,3246	Valid
3	0,7429	0,2571	19,885	18,7	1,71	1,2228	0,3246	Valid
4	0,6857	0,3143	19,875	18,7	1,71	1,0543	0,3246	Valid
5	0,8	0,2	19,964	18,7	1,71	1,5323	0,3246	Valid
6	0,8286	0,1714	19,448	18,7	1,71	1,0194	0,3246	Valid
7	0,6571	0,3429	19,652	18,7	1,71	0,8074	0,3246	Valid
8	0,6857	0,3143	19,083	18,7	1,71	0,369	0,3246	Valid
9	0,6571	0,3429	20,739	18,7	1,71	1,6894	0,3246	Valid
10	0,8857	0,1143	18	18,7	1,71	-1,072	0,3246	Tidak Valid
11	0,7429	0,2571	19,577	18,7	1,71	0,9163	0,3246	Valid
12	0,7429	0,2571	18,923	18,7	1,71	0,2649	0,3246	Tidak Valid
13	0,7714	0,2286	18,333	18,7	1,71	-0,349	0,3246	Tidak Valid
14	0,7714	0,2286	19,741	18,7	1,71	1,1668	0,3246	Valid
15	0,7143	0,2857	18,72	18,7	1,71	0,0583	0,3246	Tidak Valid
16	0,8286	0,1714	19,241	18,7	1,71	0,7528	0,3246	Valid
17	0,7143	0,2857	19,6	18,7	1,71	0,8738	0,3246	Valid
18	0,6	0,4	20,429	18,7	1,71	1,2716	0,3246	Valid
19	0,7429	0,2571	18,538	18,7	1,71	-0,118	0,3246	Tidak Valid
20	0,7429	0,2571	19,462	18,7	1,71	0,8013	0,3246	Valid
21	0,8	0,2	18,964	18,7	1,71	0,36	0,3246	Valid
22	0,8	0,2	19,286	18,7	1,71	0,7368	0,3246	Valid
23	0,7143	0,2857	19,56	18,7	1,71	0,8367	0,3246	Valid
24	0,7714	0,2286	19,37	18,7	1,71	0,768	0,3246	Valid
25	0,8	0,2	19,393	18,7	1,71	0,8624	0,3246	Valid

Lampiran 8. Instrumen Soal *Pretest* dan *Posttest*

a. *Pretest*

PRE TEST SOAL SUMMATIF TEORI KINETIK GAS

Nama : Daffa Raenata D
Kelas : XI
Sekolah : SMA IT THARIQ BIN ZIYAD

- Perhatikan asumsi pada gas ideal berikut:
 - Partikel gas tersebar secara merata disemua bagian ruang yang ditempati.
 - Partikel partikel gas senantiasa bergerak dengan kecepatan dan arah yang sama.
 - Jarak antara partikel-partikel jauh lebih besar dari ukuran partikel-partikel, sehingga ukuratan partikel dapat diabaikan.
 - Terdapat gaya antara partikel gas yang satu dengan yang lain.Pernyataan yang benar adalah...
 - (i) dan (iii)
 - (ii) dan (iv)
 - (i), (ii), dan (iii)
 - (iii) saja
 - (iv) saja
- Sebuah silinder yang volumenya 1 m^3 berisi 5 mol gas helium pada suhu 77°C . Apabila helium dianggap gas ideal, berapakah tekanan gas dalam silinder? ($R=8,31 \text{ J/mol K}$)
 - $140 \times 10^4 \text{ Pa}$
 - $14 \times 10^5 \text{ Pa}$
 - $14 \times 10^4 \text{ Pa}$
 - $1,4 \times 10^4 \text{ Pa}$
 - $1,4 \times 10^5 \text{ Pa}$
- Pada sebuah tabung terdapat gas H_2O dengan volume 10 liter dan tekanan 1,5 atm. Pada tabung lain, terdapat gas CO_2 dengan volume 30 liter. Jika gas tersebut memiliki temperatur yang sama, berapakah tekanan yang dimiliki gas CO_2 ...
 - 0,5 atm
 - 1,0 atm
 - 2,5 atm
 - 3,5 atm
 - 4,5 atm
- Pada awal perjalanan, tekanan udara didalam ban mobil adalah 276 kPa dengan suhu 20°C . Setelah berjalan dengan kecepatan tinggi, ban menjadi semakin panas dengan tekanan udara menjadi 331 kPa. Jika pemuaiian diabaikan, maka suhu udara didalam ban menjadi...
 - 17°C
 - 24°C
 - 78°C
 - 124°C
 - 156°C

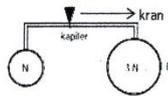
5. Suatu gas ideal mula-mula menempati ruang tertutup yang volumenya V , suhunya T dan tekanan P . Jika suhu gas menjadi $5/4 T$ dan volumenya menjadi $4/5 V$ maka tekanannya menjadi...

- a. P d. $5/4 P$
 b. $4/5 P$ e. $2P$
 c. $16/25 P$

6. Jika sejumlah gas yang massanya tetap ditekan pada temperatur tetap, maka molekul molekul gas tersebut akan....

- a. Memiliki energi kinetik lebih besar
 b. Memiliki momentum lebih besar
 c. Lebih sering menumpuk dinding tempat gas berada
 d. Bergerak lebih cepat
 e. Bergerak lebih lambat

7.



Dalam gambar, volume tabung B sama dengan 2 kali volume tabung A. Sistem tersebut diisi dengan gas ideal. Jumlah molekul sama dengan N dalam tabung A dan $3 N$ dalam tabung B. Jika gas dalam A bersuhu $300 K$, maka dalam tabung B suhu gas adalah...

- a. $100 K$ d. $450 K$
 b. $150 K$ e. $600 K$
 c. $200 K$

8. Kelajuan efektif molekul hidrogen pada suhu $300 K$ adalah v . Berapakah kelajuan efektif molekul hidrogen pada suhu $450 K$?

- a. $\frac{2v}{3}$ b. $\frac{3v}{2}$
 c. $\sqrt{\frac{2}{3}} v$ e. $\frac{9v}{4}$
 d. $\sqrt{\frac{3}{2}} v$

9. Sebuah tabung berisi gas ideal. Menurut teori kinetik gas dan prinsip ekuipartisi energi diketahui:

- (i) Molekul gas mengalami perubahan momentum ketika bertumbukan dengan dinding tabung
(ii) Energi yang tersimpan dalam gas berbanding lurus dengan suhu mutlaknya
(iii) Energi yang tersimpan dalam gas berbanding lurus dengan jumlah (banyaknya) derajat kebebasannya
(iv) Pada saat molekul bertumbukan dengan dinding tabung, molekul gas kehilangan energi.

Pernyataan yang benar adalah...

- 1 dan 3
- 2 dan 4
- 1, 2, dan 3
- 3 dan 4
- semua benar

10. Sebuah tabung tertutup berisi gas diatomik yang memiliki suhu 127°C , tentukan besar energi kinetik molekul gas diatomik tersebut... ($k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$)

- $0,438 \times 10^{-20} \text{ Joule}$
- $0,690 \times 10^{-20} \text{ Joule}$
- $0,828 \times 10^{-20} \text{ Joule}$
- $1,380 \times 10^{-20} \text{ Joule}$
- $1,932 \times 10^{-20} \text{ Joule}$

11. Satu mol gas ideal monoatomik bersuhu 127°C berada di dalam ruang tertutup. Tentukan energi dalam gas tersebut... ($k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$)

- $5 \times 10^3 \text{ Joule}$
- $8,28 \times 10^3 \text{ Joule}$
- $15,8 \times 10^3 \text{ Joule}$
- $5 \times 10^4 \text{ Joule}$
- $8,28 \times 10^4 \text{ Joule}$

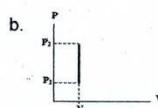
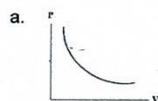
12. Tekanan gas dalam tabung tertutup menurun 75% dari semula. Jika kelajuan partikel semula adalah v_1 tentukan kelajuan partikel saat ini...

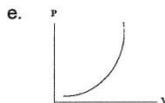
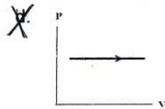
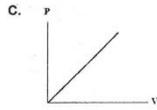
- $4 v_1$
- $2 v_1$
- $\frac{1}{2} v_1$
- $\frac{1}{4} v_1$
- $4/3 v_1$

13. Mendorong penghisap 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 antar molekul
- Jumlah molekul udara didalam pompa bertambah
- Berkurangnya tekanan udara di luar pompa
- Laju tumbukan molekul-molekul udara dengan penghisap bertambah
- Gesekan antar penghisap dengan dinding pompa

14. Grafik hubungan antara tekanan dan volume pada saat proses isokhorik adalah.....





15. Gerak yang terjadi pada gas diatomik dengan suhu $50\text{ K} < T < 500\text{ K}$ adalah:

- (i) Gerak Translasi
- (ii) Gerak Rotasi
- (iii) Gerak Vibrasi

Pernyataan yang benar adalah...

- a. (i) dan (iii)
- b. (ii) dan (iii)
- ~~X~~ (i), (ii) dan (iii)
- d. (i) dan (ii) saja
- e. (i) saja

16. Gerak yang terjadi pada gas monoatomik dengan suhu $T > 500\text{ K}$ adalah:

- (i) Gerak Translasi
- (ii) Gerak Rotasi
- (iii) Gerak Vibrasi

Pernyataan yang benar adalah...

- ~~X~~ (i) dan (iii)
- b. (ii) dan (iii)
- c. (i), (ii) dan (iii)
- d. (i) dan (ii) saja
- e. (i) saja

17. Dalam ruangan yang bervolume 1,5 liter terdapat gas yang bertekanan 10^5 Pa .

Jika partikel gas memiliki kelajuan rata-rata 50 m/s, maka massa seluruh gas tersebut adalah...

- a. 80 gram
- b. 8 gram
- ~~X~~ 3,2 gram
- d. 0,8 gram
- e. 0,4 gram

18. Tiga mol gas ideal berada di dalam suatu ruang tertutup bervolume 36 liter.

Masing-masing molekul gas mempunyai energi kinetik 5×10^{-21} Joule. Konstanta gas umum = 8,315 J/mol.K dan konstanta Boltzmann = $1,38 \times 10^{-23}$ J/K. Tentukan nilai tekanan gas dalam ruang tersebut...

- a. 1,67 atm
- b. 2,41 atm
- c. 5,57 atm
- ~~X~~ 3,24 atm
- e. 4,35 atm

b. Posstest

POST TEST
SOAL SUMMATIF
TEORI KINETIK GAS

Nama : Dilarifat
Kelas : II IPA 2
Sekolah : SMAIT Thorig bn Ziyad

- Perhatikan asumsi pada gas ideal berikut:
 - Partikel gas tersebar secara merata disemua bagian ruang yang ditempati.
 - Partikel partikel gas senantiasa bergerak dengan kecepatan dan arah yang sama.
 - Jarak antara partikel-partikel jauh lebih besar dari ukuran partikel-partikel, sehingga ukuran partikel dapat diabaikan.
 - Terdapat gaya antara partikel gas yang satu dengan yang lain.Pernyataan yang benar adalah...
 - (i) dan (iii)
 - (ii) dan (iv)
 - (i), (ii), dan (iii)
 - (iii) saja
 - (iv) saja
- Sebuah silinder yang volumenya 1 m^3 berisi 5 mol gas helium pada suhu 77°C . Apabila helium dianggap gas ideal, berapakah tekanan gas dalam silinder? ($R=8,31 \text{ j/mol K}$)
 - $140 \times 10^4 \text{ Pa}$
 - $14 \times 10^5 \text{ Pa}$
 - $14 \times 10^4 \text{ Pa}$
 - $1,4 \times 10^4 \text{ Pa}$
 - $1,4 \times 10^5 \text{ Pa}$
- Pada sebuah tabung terdapat gas H_2O dengan volume 10 liter dan tekanan 1,5 atm. Pada tabung lain, terdapat gas CO_2 dengan volume 30 liter. Jika gas tersebut memiliki temperatur yang sama, berapakah tekanan yang dimiliki gas CO_2 ...
 - 0,5 atm
 - 1,0 atm
 - 2,5 atm
 - 3,5 atm
 - 4,5 atm
- Pada awal perjalanan, tekanan udara didalam ban mobil adalah 276 kPa dengan suhu 20°C . Setelah berjalan dengan kecepatan tinggi, ban menjadi semakin panas dengan tekanan udara menjadi 331 kPa. Jika pemuaiian diabaikan, maka suhu udara didalam ban menjadi...
 - 17°C
 - 24°C
 - 78°C
 - 124°C
 - 156°C

$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{276}{293} = \frac{331}{x}$

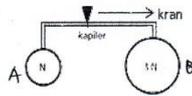
5. Suatu gas ideal mula-mula menempati ruang tertutup yang volumenya V , suhunya T dan tekanan P . Jika suhu gas menjadi $5/4 T$ dan volumenya menjadi $4/5 V$ maka tekanannya menjadi...

- a. P
- b. $4/5 P$
- c. $16/25 P$
- d. $5/4 P$
- e. $2P$

6. Jika sejumlah gas yang massanya tetap ditekan pada temperatur tetap, maka molekul molekul gas tersebut akan....

- a. Memiliki energi kinetik lebih besar
- b. Memiliki momentum lebih besar
- c. Lebih sering menumpuk dinding tempat gas berada
- d. Bergerak lebih cepat
- e. Bergerak lebih lambat

7.



Dalam gambar, volume tabung B sama dengan 2 kali volume tabung A. Sistem tersebut diisi dengan gas ideal. Jumlah molekul sama dengan N dalam tabung A dan $3 N$ dalam tabung B. Jika gas dalam A bersuhu $300 K$, maka dalam tabung B suhu gas adalah...

- a. $100 K$
- b. $150 K$
- c. $200 K$
- d. $450 K$
- e. $600 K$

8. Kelajuan efektif molekul hidrogen pada suhu $300 K$ adalah v . Berapakah kelajuan efektif molekul hidrogen pada suhu $450 K$?

- a. $\frac{2v}{3}$
 - b. $\sqrt{\frac{2}{3}} v$
 - c. $\sqrt{\frac{3}{2}} v$
 - d. $\frac{3v}{2}$
 - e. $\frac{9v}{4}$
- Handwritten calculation: $v_{rms,1} = \frac{v \times \sqrt{450}}{\sqrt{300}} = v \sqrt{\frac{3}{2}}$

9. Sebuah tabung berisi gas ideal. Menurut teori kinetik gas dan prinsip ekuipartisi energi diketahui:

- (i) Molekul gas mengalami perubahan momentum ketika bertumbukan dengan dinding tabung
- (ii) Energi yang tersimpan dalam gas berbanding lurus dengan suhu mutlaknya
- (iii) Energi yang tersimpan dalam gas berbanding lurus dengan jumlah (banyaknya) derajat kebebasannya
- (iv) Pada saat molekul bertumbukan dengan dinding tabung, molekul gas kehilangan energi.

Pernyataan yang benar adalah...

- a. 1 dan 3
- b. 2 dan 4
- c. 1, 2, dan 3
- d. 3 dan 4
- e. semua benar

10. Sebuah tabung tertutup berisi gas diatomik yang memiliki suhu 127°C , tentukan besar energi kinetik molekul gas diatomik tersebut... ($k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$)

- a. $0,438 \times 10^{-20} \text{ Joule}$
- b. $0,690 \times 10^{-20} \text{ Joule}$
- c. $0,828 \times 10^{-20} \text{ Joule}$
- d. $1,380 \times 10^{-20} \text{ Joule}$
- e. $1,932 \times 10^{-20} \text{ Joule}$

11. Satu mol gas ideal monoatomik bersuhu 127°C berada di dalam ruang tertutup. Tentukan energi dalam gas tersebut... ($k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$)

- a. $5 \times 10^3 \text{ Joule}$
- b. $8,28 \times 10^3 \text{ Joule}$
- c. $15,8 \times 10^3 \text{ Joule}$
- d. $5 \times 10^4 \text{ Joule}$
- e. $8,28 \times 10^4 \text{ Joule}$

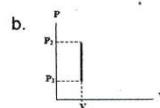
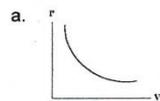
12. Tekanan gas dalam tabung tertutup menurun 75% dari semula. Jika kelajuan partikel semula adalah v_1 tentukan kelajuan partikel saat ini...

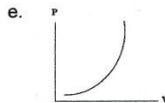
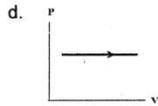
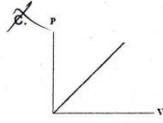
- a. $4 v_1$
- b. $2 v_1$
- c. $\frac{1}{2} v_1$
- d. $\frac{1}{4} v_1$
- e. $\frac{4}{3} v_1$

13. Mendorong penghisap 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 antar molekul
- b. Jumlah molekul udara didalam pompa bertambah
- c. Berkurangnya tekanan udara di luar pompa
- d. Laju tumbukan molekul-molekul udara dengan penghisap bertambah
- e. Gesekan antar penghisap dengan dinding pompa

14. Grafik hubungan antara tekanan dan volume pada saat proses isokhorik adalah....





15. Gerak yang terjadi pada gas diatomik dengan suhu $50\text{ K} < T < 500\text{ K}$ adalah:

- (i) Gerak Translasi
- (ii) Gerak Rotasi
- (iii) Gerak Vibrasi

Pernyataan yang benar adalah...

- a. (i) dan (iii) ~~d.~~ (i) dan (ii) saja
- b. (ii) dan (iii) e. (i) saja
- c. (i), (ii) dan (iii)

16. Gerak yang terjadi pada gas monoatomik dengan suhu $T > 500\text{ K}$ adalah:

- (i) Gerak Translasi
- (ii) Gerak Rotasi
- (iii) Gerak Vibrasi

Pernyataan yang benar adalah...

- a. (i) dan (iii) d. (i) dan (ii) saja
- b. (ii) dan (iii) ~~d.~~ (i) saja
- c. (i), (ii) dan (iii)

17. Dalam ruangan yang bervolume 1,5 liter terdapat gas yang bertekanan 10^5 Pa .

Jika partikel gas memiliki kelajuan rata-rata 50 m/s, maka massa seluruh gas tersebut adalah...

- a. 80 gram ~~d.~~ 0,8 gram
- b. 8 gram e. 0,4 gram
- c. 3,2 gram

18. Tiga mol gas ideal berada di dalam suatu ruang tertutup bervolume 36 liter.

Masing-masing molekul gas mempunyai energi kinetik $5 \times 10^{-21}\text{ Joule}$. Konstanta gas umum = $8,315\text{ J/mol.K}$ dan konstanta Boltzmann = $1,38 \times 10^{-23}\text{ J/K}$. Tentukan nilai tekanan gas dalam ruang tersebut...

- a. 1,67 atm d. 3,24 atm
- b. 2,41 atm e. 4,35 atm
- ~~c.~~ 5,57 atm

19. Suatu gas monoatomik berada pada ruang tertutup dengan suhu 400 K. Tentukan besar energi kinetik rata rata dari 1 mol gas tersebut... ($k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$)
- a. $0,414 \times 10^{-20} \text{ Joule}$
 - ~~b. $0,828 \times 10^{-20} \text{ Joule}$~~
 - c. $1,380 \times 10^{-20} \text{ Joule}$
 - d. $1,656 \times 10^{-20} \text{ Joule}$
 - e. $1,932 \times 10^{-20} \text{ Joule}$
20. Gas dengan volume V berada di dalam ruang tertutup bertekanan P, bersuhu T, dan dalam kondisi isobarik. Apabila gas menyusut sehingga volumenya menjadi $\frac{3}{4}$ volume mula-mula, perbandingan suhu gas mula-mula dan akhir adalah...
- ~~a. 4:3~~
 - b. 3:4
 - c. 2:3
 - d. 3:2
 - e. 4:1

Lampiran 9. Pengolahan Data Ngain, Nilai *Pretest* Dan *Posttest*

NO	PRETEST	PRES COR E%	100- PRESC ORE%	POSTT EST	POSTS CORE %	100- POSTSC ORE%	N-GAIN	INTERPR ETASI
1	35	0,35	0,65	60	0,6	0,4	0,3846	SEDANG
2	50	0,5	0,5	65	0,65	0,35	0,3	SEDANG
3	45	0,45	0,55	55	0,55	0,45	0,1818	RENDAH
4	50	0,5	0,5	80	0,8	0,2	0,6	SEDANG
5	45	0,45	0,55	60	0,6	0,4	0,2727	RENDAH
6	60	0,6	0,4	75	0,75	0,25	0,375	SEDANG
7	60	0,6	0,4	65	0,65	0,35	0,125	RENDAH
8	50	0,5	0,5	75	0,75	0,25	0,5	SEDANG
9	55	0,55	0,45	65	0,65	0,35	0,2222	RENDAH
10	30	0,3	0,7	65	0,65	0,35	0,5	SEDANG
11	30	0,3	0,7	60	0,6	0,4	0,4285	SEDANG
12	30	0,3	0,7	70	0,7	0,3	0,5714	SEDANG
13	45	0,45	0,55	65	0,65	0,35	0,3636	SEDANG
14	45	0,45	0,55	65	0,65	0,35	0,3636	SEDANG
15	50	0,5	0,5	85	0,85	0,15	0,7	TINGGI
16	35	0,35	0,65	55	0,55	0,45	0,3076	SEDANG
17	35	0,35	0,65	70	0,7	0,3	0,5384	SEDANG
RATA RATA	44,1			66,76				
N-GAIN TOTAL	0,31	SEDANG						

Lampiran 10. Uji Normalitas

a. Pretest

NO	Pretest	zi	x-xrata	(x-xrata) ²	f kum	F(z)	s(z)	f(z)-s(z)
1	30	-1,407	-14,118	199,3079585	3	0,07977	0,1765	0,096698
2	30	-1,407	-14,118	199,3079585	3	0,07977	0,1765	0,096698
3	30	-1,407	-14,118	199,3079585	3	0,07977	0,1765	0,096698
4	35	-0,908	-9,1176	83,13148789	6	0,18183	0,3529	0,1711159
5	35	-0,908	-9,1176	83,13148789	6	0,18183	0,3529	0,1711159
6	35	-0,908	-9,1176	83,13148789	6	0,18183	0,3529	0,1711159
7	45	0,0879	0,88235	0,778546713	10	0,53503	0,5882	0,0532083
8	45	0,0879	0,88235	0,778546713	10	0,53503	0,5882	0,0532083
9	45	0,0879	0,88235	0,778546713	10	0,53503	0,5882	0,0532083
10	45	0,0879	0,88235	0,778546713	10	0,53503	0,5882	0,0532083
11	50	0,5861	5,88235	34,60207612	14	0,72109	0,8235	0,1024388
12	50	0,5861	5,88235	34,60207612	14	0,72109	0,8235	0,1024388
13	50	0,5861	5,88235	34,60207612	14	0,72109	0,8235	0,1024388
14	50	0,5861	5,88235	34,60207612	14	0,72109	0,8235	0,1024388
15	55	1,0843	10,8824	118,4256055	15	0,86087	0,8824	0,0214785
16	60	1,5824	15,8824	252,2491349	17	0,94322	1	0,0567759
17	60	1,5824	15,8824	252,2491349	17	0,94322	1	0,0567759
RATA- RATA	44,1176			1611,764706				
SD	10,0367							

L TABEL = 0,206

L HITUNG = 0.1711159

A=0.05

N=17

LTABEL>L HITUNG

b. Posttest

NO	postest	zi	x-xrata	(x-xrata)^2	f kum	F(z)	s(z)	f(z)-s(z)
1	55	-1,4207776	-11,7647	138,40830	3	0,0777	0,17647	0,0987799
2	55	-1,4207776	-11,7647	138,40830	4	0,0777	0,23529	0,1576034
3	60	-0,8169471	-6,76471	45,761245	4	0,2069	0,23529	0,0283148
4	60	-0,8169471	-6,76471	45,761245	4	0,2069	0,23529	0,0283148
5	60	-0,8169471	-6,76471	45,761245	4	0,2069	0,23529	0,0283148
6	65	-0,2131166	-1,76471	3,1141868	10	0,4156	0,58823	0,1726173
7	65	-0,2131166	-1,76471	3,1141868	10	0,4156	0,58823	0,1726173
8	65	-0,2131166	-1,76471	3,1141868	10	0,4156	0,58823	0,1726173
9	65	-0,2131166	-1,76471	3,1141868	10	0,4156	0,58823	0,1726173
10	65	-0,2131166	-1,76471	3,1141865	10	0,4156	0,58823	0,1726173
11	65	-0,2131166	-1,76471	3,1141868	10	0,4156	0,58823	0,1726173
12	70	0,3907138	3,235294	10,467128	12	0,652	0,70588	0,0538867
13	70	0,3907138	3,235294	10,467128	12	0,652	0,70588	0,0538867
14	75	0,9945443	8,235294	67,820069	14	0,8400	0,82352	0,0164916
15	75	0,9945443	8,235294	67,820069	14	0,8400	0,82352	0,0164916
16	80	1,5983748	13,23529	175,17301	15	0,9450	0,88235	0,0626673
17	85	2,2022053	18,23529	332,52595	16	0,9862	0,94117	0,0449981
RATA-RATA	66,7647	1097,0588						
SD	8,28047							

L TABEL = 0.206
L HITUNG = 0.172617302
A=0.05
N=17
LTABEL>L HITUNG

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Rumaisha Azzahra
TTL : Jakarta, 22 November 1994
Alamat : Perum Santunan Jaya 3 RT 007 RW
001 Desa Mangunjaya Kecamatan
Tambun Selatan Kabupaten Bekasi
No.HP : 085711523411

Email : rumaishaazzahra@gmail.com

Pendidikan Formal :

1. SD-IT Al-Fidaa, lulus pada tahun 2006
2. SMP-IT Thariq Bin Ziyad, lulus pada tahun 2009
3. SMA-IT Thariq Bin Ziyad, lulus pada tahun 2012
4. Universitas Negeri Jakarta, lulus pada tahun 2017

Riwayat Organisasi:

1. OSIS SMA-IT Thariq Bin Ziyad (2010-2011)
2. BEMJ Fisika Universitas Negeri Jakarta (2013-2015)
3. MTM Universitas Negeri Jakarta (2015-2016)
4. LDK Universitas Negeri Jakarta (2015-2016)
5. KAMMI Komisariat Universitas Negeri Jakarta (2013-2016)
6. KAMMI Daerah Jakarta Timur (2016-sekarang)