



**ANALISIS PENGUASAAN KONSEP-KONSEP TEORI  
KINETIK GAS MENGGUNAKAN TAKSONOMI  
BLOOM BERBASIS HOTS PADA SISWA  
KELAS XI IPA DI MAN JEMBER**

**SKRIPSI**

Oleh:

**MEGA AGUSTINA  
NIM 140210102043**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**



**ANALISIS PENGUASAAN KONSEP-KONSEP TEORI  
KINETIK GAS MENGGUNAKAN TAKSONOMI  
BLOOM BERBASIS HOTS PADA SISWA  
KELAS XI IPA DI MAN JEMBER**

**SKRIPSI**

Oleh:

**MEGA AGUSTINA  
NIM 140210102043**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**



**ANALISIS PENGUASAAN KONSEP-KONSEP TEORI  
KINETIK GAS MENGGUNAKAN TAKSONOMI  
BLOOM BERBASIS HOTS PADA SISWA  
KELAS XI IPA DI MAN JEMBER**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh:

**MEGA AGUSTINA  
NIM 140210102043**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**

## PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, nikmat, dan hidayah-Nya, sehingga karya tulis ini dapat terselesaikan. Karya yang sederhana ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orangtua tercinta, Ayah Bay Rohman, BA dan Ibu Siti Khosi'ah, serta adik saya Agam Riyandana yang tidak pernah lelah memberikan doa, dukungan, motivasi, semangat, dan kasih sayang dalam mengemban amanah menuntut ilmu;
2. Guru-guru sejak Taman Kanak-kanak sampai Perguruan Tinggi, terimakasih atas bimbingan, motivasi, dan ilmu yang telah diberikan;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang saya banggakan.

**MOTTO**

Siapa yang menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga.

(Hadits Riwayat Muslim: 2699)<sup>\*)</sup>



---

<sup>\*)</sup> Jami' Al-U'lum wa Al-Hakim. Cetakan ke sepuluh, tahun 1432 H. Ibnu Rajab Al-Hambali. Penerbit Muassasah Ar-Risalah.

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mega Agustina

NIM : 140210102043

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“Analisis Penguasaan Konsep-Konsep Teori Kinetik Gas Menggunakan Taksonomi Bloom Berbasis HOTS pada Siswa Kelas XI IPA di MAN Jember”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 12 November 2018

Yang menyatakan,

Mega Agustina  
NIM 140210102043

**SKRIPSI**

**ANALISIS PENGUASAAN KONSEP-KONSEP TEORI  
KINETIK GAS MENGGUNAKAN TAKSONOMI  
BLOOM BERBASIS HOTS PADA SISWA  
KELAS XI IPA DI MAN JEMBER**

Oleh

**MEGA AGUSTINA  
NIM 140210102043**

**Dosen Pembimbing Utama : Dr. Yushardi, S.Si., M.Si**

**Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si**

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Analisis Penguasaan Konsep-Konsep Teori Kinetik Gas Menggunakan Taksonomi Bloom Berbasis HOTS pada Siswa Kelas XI IPA di MAN Jember” karya Mega Agustina telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

Hari, tanggal : Senin, 12 November 2018

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

**Dr. Yushardi, S.Si., M.Si**  
NIP. 19650420 1995103 1 001

Anggota I,

**Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si**  
NIP. 19641230 199302 1 001

Anggota II,

**Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si**  
NIP. 19620401 198702 1 001

**Dr. Sri Astutik, M.Si**  
NIP. 19670610 199203 2002

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember,

**Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D**  
NIP. 19680802 199303 1 004

## RINGKASAN

**Analisis Penguasaan Konsep-Konsep Teori Kinetik Gas Menggunakan Taksonomi Bloom Berbasis HOTS pada Siswa Kelas XI IPA di MAN Jember;** Mega Agustina; 140210102043; 2018; 59 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penguasaan konsep adalah kemampuan siswa dalam memahami makna secara ilmiah baik teori maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Materi sebelumnya merupakan tolak ukur dari pengembangan konsep-konsep selanjutnya, jika konsep dasar yang dimiliki belum maksimal, maka akan berpengaruh terhadap penguasaan konsep materi selanjutnya. Akibatnya, siswa mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal-soal fisika dengan jenis soal yang berbeda meskipun dalam satu konsep.

Konsep-konsep teori kinetik gas perlu dikuasai oleh siswa baik dari segi konsep fisis maupun konsep matematis. Kemampuan menguasai konsep fisika merupakan bekal awal yang harus dimiliki oleh siswa untuk dapat menjelaskan, menginterpretasi, menganalisis, dan mengaplikasikan konsep-konsep fisika dalam menyelesaikan persoalan fisika. Oleh karena itu, langkah yang perlu dilakukan oleh peneliti untuk mengetahui sejauh mana penguasaan konsep siswa yaitu dengan melakukan tes diagnostik penguasaan konsep. Tes diagnostik penguasaan konsep dilakukan dengan tujuan untuk mendeskripsikan penguasaan konsep-konsep teori kinetik gas menggunakan taksonomi Bloom berbasis HOTS pada siswa kelas XI IPA di MAN Jember.

Penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif. Penelitian ini dilaksanakan di tiga MAN yang ada di Kabupaten Jember yaitu MAN A Jember, MAN B Jember, dan MAN C Jember pada semester genap tahun ajaran 2017/2018 dengan subjek penelitian adalah siswa kelas XI IPA yang telah menerima materi teori kinetik gas, masing-masing sekolah di ambil satu kelas secara acak. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis, dokumentasi, dan wawancara. Instrumen yang digunakan yaitu soal tes uraian yang terdiri dari 8 butir soal. Soal tes yang digunakan yaitu diadaptasi dari beberapa soal Ujian Nasional (UN) atau Ebtanas yang telah dimodifikasi, TKD Saintek

SBMPTN, dan UM UB. Instrumen tes diagnostik penguasaan konsep yang digunakan mengacu pada indikator penguasaan konsep dalam Taksonomi Bloom berbasis HOTS yaitu C4, C5, dan C6 antara lain menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan mencipta (*create*).

Penguasaan konsep-konsep teori kinetik gas berdasarkan indikator penguasaan konsep taksonomi bloom menunjukkan bahwa MAN A Jember memiliki tingkat menganalisis (C4) 43% dengan kategori cukup, tingkat evaluasi (C5) 68% berkategori tinggi, dan tingkat mencipta (C6) 14% dengan kategori sangat rendah. MAN B Jember tingkat analisis (C4) sebesar 32% dengan kategori rendah, tingkat evaluasi (C5) 44% dengan kategori cukup, dan tingkat mencipta (C6) dengan persentase 14% yang artinya berkategori sangat rendah. Sedangkan MAN C Jember tingkat analisis (C4) dengan persentase 43% dengan kategori cukup, tingkat evaluasi (C5) dengan persentase 62% berkategori tinggi, dan 19% pada tingkat mencipta (C6) berkategori sangat rendah.

Penguasaan konsep teori kinetik gas pada MAN A Jember yaitu 42% dengan kategori cukup. MAN B Jember 30% dengan kategori rendah, dan MAN C Jember berkategori cukup dengan persentase 41%. Berdasarkan persentase penguasaan konsep dari tiga MAN di Jember di diperoleh persentase rata-rata penguasaan konsep sebesar 38% dengan kategori rendah.

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Penguasaan Konsep-Konsep Teori Kinetik Gas Menggunakan Taksonomi Bloom Berbasis HOTS pada Siswa Kelas XI IPA di MAN Jember”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyapaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah memberikan surat izin penelitian;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA yang telah memfasilitasi proses pengajuan ujian skripsi;
3. Drs. Bambang Supriadi, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memfasilitasi proses pengujian ujian skripsi;
4. Bapak Drs. Subiki, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan memberikan banyak nasehat yang bermanfaat selama saya menjadi mahasiswa;
5. Dosen Pembimbing Utama, Dr. Yushardi, S.Si., M.Si., dan Dosen Pembimbing Anggota, Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si., yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini;
6. Dosen Penguji Utama, Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si., dan Dosen Penguji Anggota, Dr. Sri Astutik, M.Si., yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini;
7. Bapak dan Ibu Dosen yang telah memberikan ilmu selama menempuh studi di Program Studi Pendidikan Fisika;

8. Bapak Drs. Anwaruddin, M.Si, selaku Kepala MAN 1 Jember, Bapak Drs. Suharno, M.Pd.I, selaku Kepala MAN 2 Jember, dan Bapak Drs. Asyhar, M.Pd.I, selaku Kepala MAN 3 Jember yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian;
9. Ibu Sofia Ratnaningsih, S.Pd., selaku guru mata pelajaran Fisika MAN 1 Jember, Ibu Aditya Prihardini, S.Pd, selaku guru mata pelajaran fisika MAN 2 Jember, dan Bapak Ya Salam, S.Pd, selaku guru mata pelajaran fisika MAN 3 Jember yang telah membantu pelaksanaan penelitian;
10. Teman-teman Pendidikan Fisika 2014 yang telah menemani dan membantu pelaksanaan penelitian.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, November 2018

Penulis

**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBING .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB 1.PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	5
1.3    Tujuan Penelitian.....	6
1.4    Manfaat.....	6
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1    Hakikat Pembelajaran Fisika.....	7
2.2    Analisis Penguasaan Konsep.....	7
2.2.1 Analisis .....	7
2.2.2 Penguasaan Konsep .....	8
2.3    Faktor-Faktor Peguasaan Konsep.....	10
2.4    Pokok Bahasan Teori Kinetik Gas .....	11
2.4.1 Definisi Teori Kinetik Gas.....	11
2.4.2 Hukum-hukum Persamaan Gas Ideal.....	12
2.4.3 Teori Kinetik Gas.....	16
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>22</b>
3.1    Jenis Penelitian .....	22

3.2	Waktu dan Tempat Penelitian .....	22
3.2	Subjek Penelitian .....	23
3.4	Definisi Operasional Variabel .....	23
3.5	Prosedur Penelitian .....	24
3.6	Metode Pengumpulan Data .....	25
	3.6.1 Data Penguasaan Konsep .....	26
	3.6.2 Metode Pengumpulan Data Pendukung .....	27
3.7	Metode Analisis Data .....	28
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>30</b>
4.1	Hasil Penelitian .....	30
	4.1.1 Hasil Analisis Data Tiap Indikator .....	30
	4.1.2 Hasil Analisis Data Tiap Sub Pokok Bahasan .....	35
	4.1.3 Hasil Data Rata-rata di MAN Jember .....	42
4.2	Pembahasan .....	44
<b>BAB 5. PENUTUP .....</b>		<b>54</b>
5.1	Kesimpulan .....	54
5.2	Saran .....	54
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>56</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>60</b>
A.	Matriks Penelitian .....	60
B.	Silabus .....	62
C.	Kisi-kisi Soal .....	65
D.	Soal Tes Diagnostik Penguasaan Konsep .....	71
E.	Pedoman Penskoran .....	74
F.	Pedoman Wawancara .....	95
G.	Hasil Analisis Penguasaan Konsep .....	96
H.	Hasil Wawancara .....	111
I.	Lembar Jawaban Siswa .....	116
J.	Dokumentasi Kegiatan .....	129
K.	Surat Keterangan Penelitian .....	132

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 3.1	Jadwal Pelaksanaan Penelitian..... 23
Tabel 3.2	Persentase Tingkat Penguasaan Konsep Berdasarkan Indikator ..... 28
Tabel 3.3	Persentase Tingkat Penguasaan Konsep Berdasarkan Sub Pokok Bahasan..... 29
Tabel 4.1	Persentase Tingkat Penguasaan Konsep Teori Kinetik Gas pada Setiap Indikator Penguasaan Konsep Berbasis HOTS di MAN A Jember. 30
Tabel 4.2	Persentase Tingkat Penguasaan Konsep Teori Kinetik Gas pada Setiap Indikator Penguasaan Konsep Berbasis HOTS di MAN B Jember. 32
Tabel 4.3	Persentase Tingkat Penguasaan Konsep Teori Kinetik Gas pada Setiap Indikator Penguasaan Konsep Berbasis HOTS di MAN C Jember. 33
Tabel 4.4	Penguasaan Konsep Tiap Indikator di Tiga MAN Jember..... 34
Tabel 4.5	Persentase Tingkat Penguasaan Konsep pada Setiap Sub Pokok Bahasan Teori Kinetik Gas di MAN A Jember ..... 35
Tabel 4.6	Persentase Tingkat Penguasaan Konsep pada Setiap Sub Pokok Bahasan Teori Kinetik Gas di MAN B Jember ..... 37
Tabel 4.7	Persentase Tingkat Penguasaan Konsep pada Setiap Sub Pokok Bahasan Teori Kinetik Gas di MAN C Jember ..... 39
Tabel 4.8	Penguasaan Konsep pada Setiap Sub Pokok Bahasan Teori Kinetik Gas di Tiga MAN Jember..... 41
Tabel 4.9	Persentase Rata-rata Penguasaan Konsep Berdasarkan Indikator Taksonomi Bloom Berbasis HOTS di MAN Jember ..... 42
Tabel 4.10	Persentase Rata-rata Penguasaan Konsep Berdasarkan Sub Pokok Bahasan Teori Kinetik Gas di MAN Jember ..... 43
Tabel 4.11	Persentase Rata-rata Penguasaan Konsep Siswa di MAN Jember .. 44

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 2.1 Grafik Hubungan Volume dan Tekanan Gas pada Suhu Konstan...	13
Gambar 2.2 Grafik Hubungan Volume dan Suhu pada Tekanan Konstan.....	13
Gambar 2.3 Grafik Hubungan Tekanan dan Suhu pada Volume Konstan.....	14
Gambar 2.4 Molekul Gas Bergerak pada Tempat Berbentuk Kubus .....	17
Gambar 3.1 Prosedur Penelitian .....	25
Gambar 4.1 Diagram Persentase Penguasaan Konsep Teori Kinetik Gas Berdasarkan Indikator Taksonomi Bloom Berbasis HOTS pada Tiga MAN di Kabupaten Jember .....	34
Gambar 4.2 Diagram Penguasaan Konsep Berdasarkan Setiap Sub Pokok Bahasan Teori Kinetik Gas pada Tiga MAN di Kabupaten Jember .....	41
Gambar 4.3 Persentase Rata-rata Penguasaan Konsep Berdasarkan Setiap Indikator Taksonomi Bloom Berbasis HOTS di MAN Jember.....	42
Gambar 4.4 Persentase Rata-rata Penguasaan Konsep Berdasarkan Sub Pokok Bahasan Teori Kinetik Gas di MAN Jember .....	43

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pendidikan pada dasarnya harus dimiliki manusia karena merupakan kebutuhan mutlak sepanjang hidupnya. Pendidikan merupakan usaha seseorang untuk mengembangkan potensinya dengan memotivasi, membina, membantu, serta membimbing yang dilakukan secara sistematis sehingga mencapai kualitas yang lebih baik (Amirin, 2010). Melalui pendidikan, manusia dapat mengembangkan dirinya sehingga mampu beradaptasi menghadapi segala permasalahan dan perubahan dilingkungan dengan terbuka tanpa harus kehilangan identitasnya.

Salah satu contoh pelajaran di bidang pendidikan yang memiliki peranan penting adalah fisika. Fisika merupakan cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari tentang alam dan komponennya yang menerangkan sifat materi dalam benda serta perubahan-perubahan yang terjadi di dalamnya (Allonso dan Tinn, 1980). Dalam pembelajaran fisika diarahkan untuk mencari tahu sehingga dapat membantu siswa memperoleh penguasaan yang lebih mendalam (Permendiknas No 22 Tahun 2006). Sesuai dengan salah satu tujuan permendiknas No 22 Tahun 2006 yaitu menguasai konsep dan prinsip fisika. Menurut Hamidah *et al.*, (2015) ciri ilmu sains yaitu memahami makna atau konsep dari materi fisika tersebut. Dalam dunia pendidikan, ilmu fisika diajarkan melalui ruang lingkup pembelajaran yang sesuai dengan tingkat atau jenjang siswa.

Keberhasilan siswa dalam mempelajari materi fisika tidak hanya ditentukan oleh seberapa pandai siswa tersebut mengerjakan dan menyelesaikan soal-soal fisika, tetapi juga seberapa maksimal siswa dalam memahami dan menguasai konsep yang terkandung dalam materi tersebut. Dalam proses pembelajaran tidak luput dari permasalahan-permasalahan yang dialami ketika melakukan proses pembelajaran. Fisika dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit oleh siswa karena tidak hanya menghafal tetapi juga membutuhkan penguasaan konsep (Soong, 2009).

Kesulitan yang banyak di hadapi oleh sebagian besar siswa adalah dalam menguasai berbagai konsep dan prinsip fisika yang sangat kompleks dan abstrak.

Menurut Rusilowati (2006) penyebab kesulitan belajar fisika adalah kesalahan pemahaman konsep, kemampuan matematis, dan kemampuan mengkonversi satuan. Dalam penelitian (Samudra *et al.*, 2014) permasalahan-permasalahan yang dialami siswa dalam belajar fisika adalah siswa kesulitan memahami fisika karena materi pelajaran fisika padat, menghafal dan matematis, pembelajaran fisika tidak kontekstual serta guru fisika yang kurang memperhatikan siswa. Dalam proses pembelajaran, siswa selalu di arahkan untuk bisa menguasai materi pembelajaran dengan baik. Faktanya, selama proses pembelajaran siswa tidak selalu menyerap informasi sepenuhnya, terlebih pada mata pelajaran fisika yang memuat banyak konsep ilmiah. Sehingga terkadang yang dipahami siswa mengenai suatu konsep ilmiah seringkali berbeda dengan konsep yang dianut oleh para ahli fisika pada umumnya (Suparno, 2013). Selain itu, pembelajaran fisika di sekolah berorientasi pada teori, konsep, rumus dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari, salah satu konsep fisika yang diajarkan adalah teori kinetik gas.

Teori kinetik gas merupakan materi fisika yang bersifat abstrak dan tidak bisa diamati secara langsung yaitu mempelajari tentang sifat-sifat gas berdasarkan kelakuan atom penyusun gas yang bergerak secara acak (Giancoli, 2001). Atom-atom, molekul-molekul, atau partikel-partikel merupakan penyusun setiap benda baik padatan, cairan, maupun gas. Namun konsep yang abstrak membuat sebagian besar siswa kesulitan untuk memahami dan menguasainya. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Suparno (2013) siswa sulit memahami konsep materi yang bersifat abstrak. Kesulitan ini sangat berpengaruh pada prestasi belajar siswa. Hasil penelitian PISA (*Programme for International Student Assesment*) yang dilakukan tahun 2015 pada siswa berusia 15 tahun dari 72 negara baik negara maju maupun negara berkembang, dimana Indonesia menduduki peringkat ke 63 untuk matematika, dan peringkat ke 62 untuk *science*. Ini menunjukkan bahwa prestasi belajar siswa di Indonesia pada bidang *science* termasuk kategori sangat rendah dibandingkan dengan 72 negara peserta PISA lainnya (Kemendikbud, 2016).

Langkah awal mempelajari fisika adalah menguasai konsep terlebih dahulu. Penguasaan konsep adalah kemampuan siswa dalam memahami makna pembelajaran dan mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Penguasaan

konsep dapat diartikan sebagai kemampuan siswa dalam memahami makna secara ilmiah baik teori maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari (Dahar, 2011). Siswa dengan penguasaan konsep baik akan mampu memecahkan permasalahan baik konseptual maupun matematis. Siswa mampu mengungkap materi dalam bentuk yang lebih mudah dipahami dan mampu menginterpretasikan permasalahan menggunakan bahasa mereka dan menyelesaikan permasalahan aplikasi dengan baik (Delhita dan Sunaryono, 2012). Selama proses penguasaan konsep siswa sering mengalami kesulitan sehingga menimbulkan pemahaman diluar konsep atau yang disebut miskonsepsi. Miskonsepsi yang terjadi pada siswa tidak terlepas oleh adanya penyebab dari ketidaksesuaian konsep. Hal ini menunjukkan bahwa penguasaan konsep sangat penting untuk mempelajari ilmu pengetahuan alam terutama fisika.

Penguasaan konsep nantinya dapat membantu siswa dalam memecahkan masalah, tidak hanya pelajaran di sekolah, tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari. Namun kenyataannya, siswa dalam menyelesaikan soal menggunakan menghafal (Richmond, 2007). Hal ini menyebabkan penguasaan konsep fisika siswa masih rendah. Berdasarkan penelitian (Barra, 2016) penguasaan konsep fisika teori kinetik gas masih rendah, hal ini dapat ditunjukkan dari miskonsepsi yang terjadi karena penguasaan konsep yang rendah yaitu lebih dari 50% yaitu karakteristik partikel gas ideal (55,36%), bilangan avogadro (55,36%) dan keterkaitan antara tekanan udara dan suhu (51,79%). Dalam memahami materi teori kinetik gas siswa tidak hanya menghafal rumus, konsep serta hukum-hukum yang ada karena jika menguasai konsep siswa dapat menentukan hubungan antar konsep untuk menyelesaikan soal-soal teori kinetik gas.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di MAN 1 Jember, MAN 2 Jember, dan MAN 3 Jember melalui wawancara pada guru fisika kelas XI IPA, didapat bahwa tingkat penguasaan siswa masih rendah yaitu rata-rata kurang dari 40%. Hal ini dibuktikan dengan nilai rata-rata ulangan harian siswa pada mata pelajaran fisika materi teori kinetik gas masih banyak yang belum mencapai KKM yaitu rata-rata 70. Sehingga dalam tingkat penguasaan konsep teori kinetik gas untuk siswa masih tergolong rendah. Penguasaan konsep yang rendah disebabkan

adanya kesulitan memperoleh informasi, fakta, konsep prasarat, kesulitan dalam menginterpretasi dan kesulitan menerapkan strategi yang relevan (Moushivits dan Zaslavsky, 1987) untuk menyelesaikan masalah fisika. Penguasaan konsep yang rendah juga dikarenakan kemampuan imajinasi dan kreativitas siswa sangat terbatas dan materi teori kinetik gas yang bersifat abstrak. Faktor lain yaitu berasal dari daya ingat penguasaan konsep dari siswa sendiri, atau juga berasal dari guru yang mengajarkan konsep tersebut sehingga berdampak pada proses dan hasil belajar siswa itu sendiri. Siswa terkadang juga salah dalam mendefinisikan sebuah istilah dalam ilmu fisika, sehingga terjadilah miskonsepsi pada siswa. Selain itu, hal tersebut juga diperkuat dengan rendahnya nilai ujian materi fisika yang membuktikan bahwa banyaknya siswa mengalami miskonsepsi.

Penguasaan materi fisika yang telah diajarkan akan diketahui oleh guru apabila telah dilaksanakan evaluasi. Dalam melakukan evaluasi maka guru memerlukan tes. Tes tersebut menjadi tolak ukur apakah siswa sudah menguasai atau belum menguasai secara jelas materi yang telah diajarkan. Instrumen tes yang dibuat menggunakan tes diagnostik berupa soal uraian berdasarkan indikator penguasaan taksonomi Bloom revisi ranah kognitif, hal ini dilakukan agar penelitian ini berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang menggunakan soal pilihan ganda dan membuat siswa mengerjakan soal dengan sungguh-sungguh tanpa hanya menebak.

Menurut Anderson & Krathwohl (2010) komponen kata kerja dari pengetahuan berubah menjadi kategori mengingat, yang menggantikan klasifikasi pengetahuan aslinya dalam enam kategori pokok, yang sekarang menggunakan kata kerja. Bentuk kata kerja ini mendeskripsikan tindakan yang tersirat dalam kategori pengetahuan aslinya; tindakan pertama yang dilakukan siswa dalam belajar pengetahuan adalah mengingatnya. Taksonomi Bloom dapat digunakan untuk mempermudah proses penyusunan bank soal sehingga memiliki tujuan pembelajaran yang sama. Taksonomi Bloom memungkinkan pembuatan soal yang bervariasi untuk jenis proses kognitif, karena dalam taksonomi Bloom dikenal dengan jenjang indikator C1, C2, C3, C4, C5 dan C6. Indikator tersebut meliputi mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi/menilai, dan

mencipta. Adapun indikator penguasaan konsep yaitu seorang dapat dikatakan menguasai konsep jika orang tersebut benar-benar memahami konsep yang dipelajarinya sehingga mampu menjelaskan dengan menggunakan kata-kata sendiri sesuai dengan pengetahuan yang dimilikinya, tetapi tidak mengubah makna yang ada di dalamnya (Awal *et al.*, 2014). Mengklasifikasikan tujuan pembelajaran dengan berpedoman pada taksonomi Bloom dapat memberikan pemahaman yang lebih menyeluruh bagi guru, dalam kaitannya dengan makna rumusan tujuan pembelajaran, tujuan aktivitas-aktivitas pembelajarannya, dan tujuan asesmennya (Faisal, 2015).

Pada penelitian ini akan dilakukan tes penguasaan konsep menggunakan taksonomi Bloom berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi atau HOTS (*Higher Order Thinking Skills*). Hal ini dilakukan agar berbeda dengan penelitian-penelitian yang sudah ada sebelumnya, selain itu keteterampilan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran merupakan aplikasi proses berpikir untuk situasi yang kompleks dan memiliki banyak variabel (Shidiq, 2015).

Berdasarkan pemaparan di atas, maka perlu dilakukan penelitian dengan menganalisis penguasaan konsep fisika terhadap hasil pembelajaran yang telah diperoleh siswa pada materi teori kinetik gas. Adapun judul penelitian yang digunakan oleh peneliti **“Analisis Penguasaan Konsep-Konsep Teori Kinetik Gas Menggunakan Taksonomi Bloom Berbasis HOTS pada Siswa Kelas XI IPA di MAN Jember”**.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Mengingat pentingnya penguasaan konsep yang telah dijelaskan pada latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang dikemukakan oleh peneliti adalah **“Bagaimana hasil analisis penguasaan konsep-konsep teori kinetik gas menggunakan taksonomi bloom berbasis HOTS pada siswa kelas XI IPA di MAN Jember?”**

### 1.3 Tujuan

Berdasarkan uraian latar belakang dan rumusan masalah yang telah menjelaskan pentingnya penguasaan konsep, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan penguasaan konsep-konsep teori kinetik gas menggunakan taksonomi bloom berbasis HOTS pada siswa kelas XI IPA di MAN Jember.

### 1.4 Manfaat

Dengan dilakukannya penelitian ini, peneliti mengharapkan dapat memberikan manfaat antara lain :

- a. Bagi siswa, dapat mengetahui sejauh mana siswa tersebut menguasai konsep teori kinetik gas.
- b. Bagi guru, analisis penguasaan konsep teori kinetik gas dapat digunakan sebagai data dan motivasi untuk mengembangkan penguasaan konsep teori kinetik gas pada siswa dan sebagai pertimbangan dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran fisika yang efektif dan efisien untuk mencapai tujuan yang diharapkan.
- c. Bagi sekolah, dapat memperoleh gambaran mengenai penguasaan konsep yang dialami oleh siswa pada materi teori kinetik gas sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran kedepannya.
- d. Bagi peneliti, dapat menambah wawasan peneliti terkait pelaksanaan pembelajaran sebagai bekal untuk terjun ke dunia pendidikan kelak sebagai seorang pendidik dan dapat dijadikan pembelajaran yang bermakna bagi peneliti untuk lebih berhati-hati dalam mengajarkan konsep fisika ketika nanti menjadi seorang guru, terutama konsep fisika dalam kehidupan sehari-hari.
- e. Bagi lembaga, dapat digunakan sebagai bahan referensi dan rujukan bagi penelitian-penelitian selanjutnya serta menumbuhkan persepsi pentingnya menguasai konsep fisika.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Hakikat Pembelajaran Fisika

Fisika ialah ilmu yang paling mendasar dari semua cabang sains yang berhubungan dengan perilaku dan struktur materi (Giancoli, 2001:1). Fisika adalah ilmu yang bersifat empiris, artinya setiap hal yang dipelajari dalam fisika di dasarkan pada hasil pengamatan tentang gejala alam (Sutarto, 2005). Menurut Bektiarso (2000:12) fisika merupakan disiplin ilmu yang mempelajari tentang gejala alam dan menerangkan bagaimana gejala tersebut terjadi. Fisika adalah ilmu yang memiliki tujuan mempelajari komponen materi dan gejala lain yang di amati. Fisika merupakan mata pelajaran yang memerlukan pengertian dan pemahaman konsep yang dititik beratkan pada proses terbentuknya pengetahuan melalui suatu penemuan, penyajian data secara matematis dan berdasarkan aturan-aturan tertentu sehingga tidak sekedar menghafal rumus. Oleh karena itu, belajar fisika harus inovatif, aplikatif dan penuh variasi, sehingga untuk mempelajari fisika perlu adanya teknik atau cara tertentu agar mudah dipahami dan dimengerti.

Pembelajaran dalam bahasa Inggris merupakan padanan dari kata *instruction*, yang berarti proses membuat orang belajar. Tujuannya ialah membantu orang belajar, atau memanipulasi (merekayasa) lingkungan sehingga memberi kemudahan bagi orang yang belajar (Mulyono, 2012:1). Istilah pembelajaran juga sering diidentikkan dengan pengajaran terlihat dalam redaksi Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan, pasal 20 (tentang Standar Proses) dinyatakan: “perencanaan proses pembelajaran meliputi silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran, materi ajar, metode pengajaran, sumber belajar dan penilaian hasil belajar” (Suyono, 2011:4).

### 2.2 Analisis Penguasaan Konsep

#### 2.2.1 Analisis

Analisis merupakan penyelidikan peristiwa (karangan, perbuatan dan lain-lain) untuk mengetahui sebab-sebabnya, bagaimana duduk perkaranya, dan sebagainya. Analisis yang dimaksud dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui

kesulitan penguasaan konsep yang dialami oleh siswa dalam menguasai materi pelajaran fisika.

### 2.2.2 Penguasaan Konsep

Menurut Dahar (1989) kemampuan memahami suatu konsep sangat dipengaruhi oleh kesanggupan berpikir seseorang. Penguasaan konsep fisika yaitu suatu kemampuan berfikir dalam ranah kognitif yang menunjukkan hubungan antara fakta dan konsep-konsep fisika yang diberikan (Dalyono, 2007:229). Penguasaan konsep yaitu kemampuan siswa dalam memahami makna secara ilmiah baik teori maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Tingkat penguasaan konsep yang diharapkan tergantung pada kompleksitas konsep dan tingkat perkembangan kognitif siswa. Sedangkan Winkel (1991) mengartikan penguasaan konsep sebagai suatu pemahaman dengan menggunakan konsep, kaidah dan prinsip.

Bloom dalam Silaban (2014) menyatakan penguasaan konsep merupakan suatu kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mengungkapkan suatu materi yang disajikan ke dalam bentuk yang lebih dipahami, memberikan interpretasi dan mampu mengaplikasikannya. Berdasarkan pendapat di atas dapat dikatakan bahwa penguasaan konsep merupakan usaha yang harus dilakukan siswa dalam merekam dan mentransfer kembali sejumlah informasi dari suatu materi pelajaran tertentu khususnya materi teori kinetik gas yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah, menganalisa, dan menginterpretasikan pada suatu kejadian tertentu atau dapat dikatakan penguasaan konsep adalah hasil dari kegiatan intelektual yaitu selain siswa mampu menguasai suatu konsep, siswa juga memerlukan kreativitas dalam memecahkan masalah yang meliputi keseluruhan suatu materi karena satu dengan yang lainnya saling berhubungan.

Evaluasi terhadap penguasaan konsep dilakukan untuk mengukur tingkat penguasaan konsep siswa terhadap suatu pokok bahasan. Hal ini dilakukan agar pembelajaran tidak hanya menghasilkan siswa-siswa yang hanya menghafal pokok bahasan, tetapi juga menguasai konsep dalam pokok bahasan tersebut. Siswa dapat dikatakan menguasai suatu konsep pembelajaran apabila siswa mampu menjawab

benar paling sedikit 75% dari tes yang diberikan. Tes tersebut mengandung 6 kategori ranah kognitif yaitu sesuai dengan taksonomi Bloom.

Menurut Krathwohl (dalam Irawati 2014: 16-17) 6 kategori proses kognitif dalam taksonomi Bloom yaitu:

- a. C1 yaitu mengingat (*remember*), kemampuan siswa untuk mengingat kembali satu atau lebih fakta-fakta yang sederhana.
- b. C2 yaitu memahami (*understand*), kemampuan siswa untuk membuktikan bahwa ia memahami hubungan sederhana diantara faktor-faktor atau konsep.
- c. C3 yaitu menerapkan (*apply*), kemampuan siswa untuk menyeleksi atau memilih abstraksi tertentu (konsep, hukum, dalil, gagasan, dan cara) secara tepat untuk diterapkan dalam suatu situasi baru dan menerapkan secara benar.
- d. C4 yaitu menganalisis (*analyze*), kemampuan siswa untuk menguraikan permasalahan atau obyek ke unsur-unsurnya dan menentukan bagaimana hubungan saling keterkaitan antar unsur-unsur tersebut.
- e. C5 yaitu mengevaluasi (*evaluate*), kemampuan siswa membuat suatu pertimbangan berdasarkan kriteria dan standart yang ada.
- f. C6 yaitu menciptakan (*create*). Kemampuan siswa untuk menggabungkan beberapa unsur menjadi suatu bentuk kesatuan.

Dapat disimpulkan bahwa instrumen tes penguasaan konsep yang digunakan dalam penelitian mengacu pada 6 indikator menurut taksonomi Bloom, yaitu mengingat (*remember*), memahami (*understand*), menerapkan (*apply*), menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), menciptakan (*create*).

Instrumen penilaian atau soal-soal HOTS adalah soal-soal yang menuntut keterampilan berpikir tingkat tinggi. Menurut Astutik (2016) keterampilan berpikir tingkat tinggi ditentukan dari keleluasaan penggunaan pikiran untuk tantangan yang baru. Sesuai kerangka pembelajaran 21st Century, yaitu "Belajar dan Inovasi" meliputi: kreativitas dan inovasi, pemikiran kritis dan pemecahan masalah serta komunikasi dan kolaborasi dalam konteks pemikiran tingkat tinggi. Pemikiran tingkat tinggi adalah perwujudan dari berpikir kritis, kreatif, dan menyelesaikan masalah. HOTS atau keterampilan berpikir tingkat tinggi dibagi menjadi empat

kelompok, yaitu pemecahan masalah, membuat keputusan, berpikir kritis dan berpikir kreatif (Nitko & Brookhart, 2011).

Berdasarkan uraian penguasaan di atas bahwa untuk mengukur tingkat penguasaan seseorang dapat dilihat dengan menggunakan tes. Hal ini diperkuat oleh Sudjana (1995:35) bahwa tes umumnya digunakan untuk menilai dan mengukur hasil belajar siswa, terutama hasil belajar kognitif yang berkenaan dengan penguasaan bahan pengajaran sesuai dengan tujuan pendidikan dari pengajarnya. Siswa dapat dikatakan menguasai konsep apabila siswa tersebut benar-benar memahami konsep yang dipelajarinya sehingga mampu menjelaskan menggunakan kata-kata sendiri sesuai dengan pengetahuan yang telah dimilikinya, tetapi tidak mengubah makna yang ada di dalamnya.

### **2.3 Faktor-faktor Penguasaan Konsep**

Terdapat dua faktor yang mempengaruhi penguasaan konsep siswa, yaitu faktor dari dalam (intern) dan faktor dari luar (ekstern). Menurut Slameto (2003: 5-7) faktor-faktor tersebut antara lain:

a. Faktor Internal

1) Minat

Minat merupakan suatu keinginan sendiri yang timbul tanpa adanya paksaan dari orang lain. menurut Hilgard, minat adalah kecenderungan yang tetap untuk memperhatikan dan mengenang beberapa kegiatan. Kegiatan yang diminati seseorang, diperhatikan terus-menerus disertai dengan rasa senang dan dari situ diperoleh kepuasan (Slameto, 2003: 57).

2) Motivasi

Menuru Cahyo (2010), motivasi merupakan suatu tenaga atau faktor yang terdapat di dalam diri manusia yang menimbulkan, mengarahkan, dan mengorganisasikan tingkah lakunya.

b. Faktor Eksternal

1) Faktor Lingkungan Keluarga

Keluarga adalah lembaga pendidikan yang pertama dan utama. Siswa mempunyai kesempatan untuk berinteraksi dengan anggota keluarga lain

di rumah. Cara orang tua mendidik akan berpengaruh terhadap cara anak berinteraksi dan bersosialisasi dengan orang lain (Slameto, 2003: 61).

## 2) Sarana dan Prasarana

Sarana dan prasarana yang lengkap sangat berpengaruh terhadap belajar siswa. Semakin berkembangnya zaman, tuntutan akan sarana dan prasarana di sekolah juga berkembang. Sarana dan prasarana yang sangat berperan diantaranya adalah perpustakaan dan buku-buku, laboratorium, dan media pembelajaran. Selain itu guru juga sangat berpengaruh terhadap prestasi siswa. Mengusahakan alat pelajaran yang baik dan lengkap adalah perlu agar guru dapat mengajar dengan baik serta dapat belajar dengan baik pula (Slameto, 2003: 67).

## 2.4 Pokok Bahasan Teori Kinetik Gas

### 2.4.1 Definisi Teori Kinetik Gas

Gas merupakan kumpulan partikel yang tersusun secara tidak teratur sehingga jarak antar partikel relatif jauh dan menyebabkan gaya tarik menarik antar partikel yang sangat lemah. Partikel-partikel selalu bergerak dengan laju tinggi memenuhi tempatnya, sehingga saat terjadi tumbukan antar partikel, gaya tarik tidak cukup kuat untuk membuat partikel-partikel tetap dalam satu kesatuan. Teori kinetik muncul dengan anggapan bahwa partikel-partikel gas selalu bergerak secara terus menerus.

Pembahasan materi dibatasi pada gas ideal, yaitu gas yang mempunyai sifat-sifat yang sama pada kondisi yang sama. Pada kondisi riil, gas yang berada jauh dari titik cair dan pada tekanan rendah dianggap mempunyai sifat-sifat seperti gas ideal. Persamaan-persamaan tentang gas ideal adalah Hukum Boyle, Hukum Charles, Hukum Gay Lussac, Hukum Boyle-Gay Lussac, dan persamaan gas ideal. Pada materi ini juga akan dibahas tentang tekanan, suhu, dan energi kinetik yang dikaitkan dengan tingkah laku partikel gas. Gas ideal adalah gas yang memenuhi anggapan-anggapan berikut ini:

- a. Gas terdiri dari partikel-partikel yang jumlahnya sangat banyak.
- b. Partikel-partikel gas bergerak dengan laju dan arah yang beranekaragam dan memenuhi Hukum Gerak Newton.
- c. Partikel gas tersebar merata pada seluruh bagian ruangan yang ditempati.
- d. Antar partikel tidak terjadi gaya interaksi, kecuali ketika partikel bertumbukan.
- e. Tumbukan yang terjadi antar partikel maupun antar partikel dan dinding wadah merupakan lenting sempurna.
- f. Ukuran partikel lebih kecil dibandingkan jarak antar partikel, sehingga volumenya dapat diabaikan terhadap volume ruang yang ditempati

(Sutrisno,1983:177)

Pembahasan materi teori kinetik gas meliputi hukum-hukum yang mendasari persamaan gas ideal, teori kinetik gas, teorema ekipartisi energi.

#### 2.4.2 Hukum-hukum yang Mendasari Persamaan Gas Ideal

##### a. Hukum Boyle

Volume gas dalam suatu ruang tertutup sangat bergantung pada tekanan dan suhunya. Untuk jumlah gas tertentu, ditemukan secara eksperimen bahwa volume gas berbanding terbalik dengan tekanan yang diberikan padanya ketika temperatur dijaga konstan. Yaitu:

$$V \propto \frac{1}{P} \quad [T \text{ Konstan}]$$

Untuk  $PV = \text{konstan}$  atau  $P_1V_1 = P_2V_2 = P_3V_3$

(2.1)

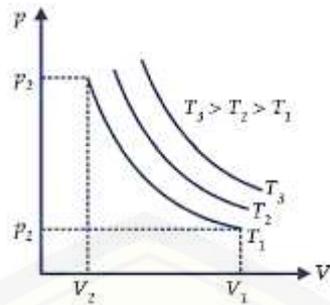
Keterangan

$P_{1,2,3}$ = tekanan gas dalam keadaan 1,2,3 (N/m<sup>2</sup>)

$V_{1,2,3}$ = volume gas pada keadaan 1,2,3 (m<sup>3</sup>)

Artinya, pada temperatur konstan, jika tekanan atau volume gas dibiarkan berubah, variabel yang satunya juga berubah sehingga hasil kali  $PV$  tetap konstan.

(Giancoli, 2001:459-460)



Gambar 2.1 hubungan volume dan tekanan gas pada suhu konstan (isotermal). (sumber: fisikazone.com/hukum-hukum-gas-ideal/)

#### b. Hukum Charles

Volume gas dalam ruang tertutup dipengaruhi oleh suhu. Jika suhu dinaikkan, maka gerakan partikel-partikel gas akan semakin cepat sehingga volumenya bertambah. Apabila tekanan tidak terlalu tinggi dan dijaga konstan, volume gas akan bertambah teradap kenaikan suhu. Hubungan tersebut dikanal dengan Hukum Charles yang dinyatakan, "volume gas dengan jumlah tertentu berbanding lurus dengan temperatur mutlak ketika tekanan dijaga konstan". Secara matematis, pernyataan tersebut dapat dituliskan:

$$V \propto T \quad [P \text{ konstan}]$$

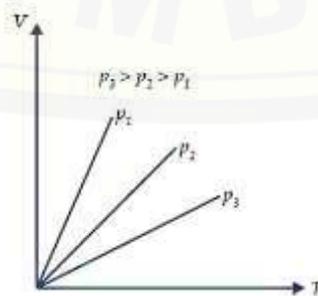
$$\frac{V}{T} = \text{konstan} \quad \text{atau} \quad \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3} \quad (2.2)$$

Keterangan:

$V_{1,2,3}$  = volume gas pada keadaan 1,2,3 ( $\text{m}^3$ )

$T_{1,2,3}$  = suhu mutlak gas pada keadaan 1,2,3 (K)

(Giancoli, 2001:460)



Gambar 2.2 hubungan volume dan suhu gas pada tekanan konstan (isobarik) (sumber: fisikazone.com/hukum-hukum-gas-ideal/)

c. Hukum Gay Lussac

Apabila botol dalam keadaan tertutup dimasukkan ke api, maka botol tersebut akan meledak. Hal ini terjadi karena naiknya tekanan gas di dalamnya akibat kenaikan suhu. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa “pada volume konstan, tekanan gas berbanding lurus dengan temperatur mutlak”.

$$P \propto T \quad [V \text{ Konstan}]$$

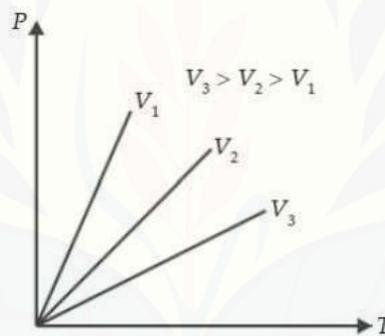
$$\frac{P}{T} = \text{konstan} \quad \text{atau} \quad \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} = \frac{P_3}{T_3} \quad (2.3)$$

Keterangan:

$P_{1,2,3}$  = tekanan gas pada keadaan 1,2,3 ( $\text{N/m}^2$ )

$T_{1,2,3}$  = suhu mutlak gas pada keadaan 1,2,3 (K)

(Giancoli, 2001:461)



Gambar 2.3 hubungan tekanan dan suhu gas pada volume konstan (isokhorik) (sumber: fisikazone.com/hukum-hukum-gas-ideal/)

d. Hukum Boyle-Gay Lussac

Hukum Boyle-Gay Lussac merupakan gabungan dari persamaan (2.1), (2.2), dan (2.3) sehingga dapat dituliskan:

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

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{P_3 V_3}{T_3}$$

(2.4)

$P_{1,2,3}$  = tekanan gas pada keadaan 1,2,3 ( $\text{N/m}^2$ )

$V_{1,2,3}$  = volume gas pada keadaan 1,2,3 ( $\text{m}^3$ )

$T_{1,2,3}$  = suhu mutlak gas pada keadaan 1,2,3 (K)

e. Persamaan Umum Gas Ideal

Hukum-hukum gas dari Boyle, Charles, dan Gay-Lussac didapat dengan menjaga satu atau lebih variabel tetap konstan untuk melihat akibat dari perubahan satu variabel. Hukum-hukum ini dapat dikombinasikan menjadi satu hubungan yang lebih umum antara tekanan, volume, dan suhu dari gas dengan jumlah tertentu yaitu:

$$PV \propto T$$

(Giancoli,2001:462)

Hubungan ini menunjukkan bagaimana besaran  $P$ ,  $V$  atau  $T$  akan berubah ketika yang lainnya diubah. Hasil kali  $pV$  sangat hampir sebanding dengan suhu  $T$ , dapat dituliskan:

$$PV = CT \quad (2.5)$$

dengan  $C$  adalah konstanta kesebandingan yang sesuai dengan macam suatu gas tertentu.

Selanjutnya dimisalkan ada dua buah wadah, masing-masing berisi jumlah gas yang sama dari gas yang sama pada suhu yang sama. Masing-masing mempunyai volume  $V$  yang dinyatakan oleh persamaan (2.5). jika kedua wadah itu digabungkan, maka akan didapatkan dua kali volume gas pada tekanan  $P$  dan suhu  $T$  yang sama. Dari persamaan (2.5) didapatkan bahwa  $C$  harus bertambah 2 kali lipat. Dengan kata lain,  $C$  sebanding dengan jumlah gas. Dengan demikian dapat dituliskan:

$$C = kN$$

dengan  $N$  adalah jumlah molekul gas dan  $k$  merupakan konstanta maka persamaan menjadi

$$PV = NkT \quad (2.6)$$

konstanta  $k$  dinamakan konstanta Boltzman. Secara eksperimen ditemukan bahwa konstanta ini mempunyai nilai yang sama untuk tiap jenis atau jumlah gas. Dalam sistem SI nilainya yaitu

$$k = 1,38 \times 10^{-23} \text{J/K} \quad (2.7)$$

Jumlah gas lebih sering dituliskan dengan jumlah mol. Satu mol sebuah zat adalah jumlah zat tersebut yang mengandung atom-atom atau molekul-molekul

sejumlah bilangan Avogadro. Bilangan Avogadro  $N_A$  didefinisikan sebagai jumlah atom carbon dalam 12 gram  $^{12}\text{C}$ . Nilai bilangan Avogadro adalah:

$$N_A = 6,023 \times 10^{23} \text{ partikel/mol} \quad (2.8)$$

jika terdapat  $n$  mol zat, maka jumlah molekul atau partikelnya adalah:

$$N = n \cdot N_A \quad (2.9)$$

maka persamaan (2.6) menjadi:

$$PV = nN_A kT \quad (2.10)$$

$N_A k = R$ , yang merupakan konstanta gas umum yang besarnya sama untuk semua gas adalah:

$$R = 8,31 \text{ J/mol.K} = 0,082 \text{ L.atm/mol.K} \quad (2.11)$$

sehingga didapatkan persamaan sebagai berikut sebagai persamaan umum gas ideal:

$$PV = nRT \quad (2.12)$$

Keterangan:

$P$  = tekanan gas (Pa)

$V$  = volume gas ( $\text{m}^3$ )

$n$  = jumlah mol (mol)

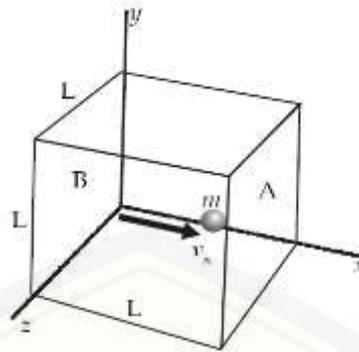
$T$  = suhu mutlak (K)

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

### 2.4.3 Teori Kinetik Gas

#### a. Tekanan Gas Ideal

Berdasarkan teori kinetik, secara kuantitatif tekanan dalam gas dapat ditentukan. Misalnya, suatu gas yang mengandung sejumlah partikel berada dalam suatu ruang yang berbentuk kubus dengan sisi  $L$  dan luas masing-masing sisinya  $A$  (Gambar 2.4) di bawah ini:



Gambar 2.4 Molekul Gas Bergerak pada Tempat Berbentuk Kubus (Sumber: Aip Saripudin, 2009:180)

Tekanan yang diberikan gas pada dinding sama dengan besarnya momentum yang dilakukan oleh partikel gas tiap satuan luas satuan waktu. Tekanan gas di dalam ruang tertutup sama dengan tekanan gas pada dinding tempatnya, yang dipikirkan sebagai akibat tumbukan molekul-molekul gas pada dinding itu, dapat dijabarkan berdasarkan transfer momentum  $mv$  sewaktu molekul gas menumbuk permukaan. Gaya tumbuk yang merupakan laju momentum yang diterima permukaan itulah yang merupakan gaya tekanan. Tekanan adalah gaya tekan persatuan luas permukaan yang terkena tekanan (Soedjojo, 1999:73).

Partikel yang massanya  $m_0$  bergerak dengan kecepatan  $v_x$  dalam arah sumbu  $x$ . Partikel menumbuk dinding sebelah kiri yang luasnya  $A$  dengan kecepatan  $-v_x$ . Karena tumbukan bersifat lenting sempurna, maka partikel akan terpantul dengan kecepatan  $v_x$ . Perubahan momentum yang terjadi pada partikel gas  $X$  dirumuskan:

$$\begin{aligned}\Delta\vec{p} &= \vec{p}_2 - \vec{p}_1 \\ &= m_0v_x - (-m_0v_x) \\ \Delta\vec{p} &= 2m_0v_x\end{aligned}\quad (2.13)$$

Partikel akan kembali menumbuk dinding yang sama setelah menempuh jarak  $2L$ , dengan selang waktu:

$$\Delta t = \frac{2L}{v_x}\quad (2.14)$$

besarnya impuls yang dialami dinding saat tumbukan adalah:

$$I = \Delta\vec{p}$$

$$F \Delta t = \Delta\vec{p}$$

$$F \Delta t = 2m_0v_x$$

$$F = \frac{2m_0v_x}{\Delta t} = \frac{2m_0v_x}{2\frac{L}{v_x}} = \frac{m_0v_x^2}{L}$$

F adalah gaya yang dialami dinding pada saat tumbukan. Besarnya tekanan gas dalam kubus adalah:

$$p = \frac{F}{A} = \frac{\frac{m_0v_x^2}{L}}{L^2} = \frac{m_0v_x^2}{L^3} = \frac{m_0v_x^2}{V}$$

Apabila dalam wadah terdapat N partikel gas, maka tekanan gas pada dinding dirumuskan:

$$p = \frac{Nm_0\overline{v_x^2}}{V} \quad (2.15)$$

$\overline{v_x^2}$  adalah rata-rata kuadrat kecepatan partikel gas pada sumbu x.

$$\overline{v_x^2} = \overline{v_{1x}^2} + \overline{v_{2x}^2} + \overline{v_{3x}^2} + \dots + \overline{v_{nx}^2}$$

Partikel-partikel gas tersebut bergerak ke segala arah dengan laju yang tetap, sehingga:

$$\overline{v_x^2} = \overline{v_y^2} = \overline{v_z^2}$$

$$\overline{v^2} = \overline{v_x^2} + \overline{v_y^2} + \overline{v_z^2} = 3\overline{v_x^2}$$

$$\overline{v_x^2} = \frac{1}{3}\overline{v^2}$$

Dengan demikian, persamaan (2.15) menjadi:

$$P = \frac{1}{3} \frac{Nm_0\overline{v^2}}{V} \quad (2.16)$$

dengan:

$P$  = tekanan gas (Pa)

$N$  = jumlah partikel (partikel)

$\overline{v}$  = kelajuan rata-rata (m/s)

$m_0$  = massa partikel (kg)

$V$  = volume gas (m<sup>3</sup>)

Karena  $\frac{1}{2}m_0\overline{v^2}$  adalah energi kinetik rata-rata partikel dalam gas, maka persamaan (2.16) dapat dituliskan:

$$P = \frac{2 N \overline{E_k}}{3 V} \quad (2.17)$$

b. Suhu dan Energi Kinetik Rata-Rata Partikel Gas Ideal

Energi kinetik rata-rata partikel gas bergantung pada besarnya suhu. Berdasarkan teori kinetik, semakin tinggi suhunya, maka gerak partikel-partikel gas akan semakin cepat. Hubungan antara suhu dengan energi kinetik rata-rata partikel gas dinyatakan sebagai berikut. Menurut persamaan umum gas ideal:

$$PV = NkT$$

$$P = \frac{NkT}{V}$$

Persamaan (2.17) menyatakan  $P = \frac{2 N \overline{E_k}}{3 V}$  dengan menyamakan kedua persamaan tersebut diperoleh:

$$\frac{NkT}{V} = \frac{2 N \overline{E_k}}{3 V}$$

$$T = \frac{2}{3k} \overline{E_k} \text{ atau } E_k = \frac{3}{2} kT \quad (2.18)$$

Persamaan (2.18) menyatakan bahwa energi kinetik rata-rata partikel gas sebanding dengan suhu mutlaknya.

c. Kelajuan Akar Rata-Rata Kuadrat Gas Ideal

Salah satu anggapan tentang gas ideal adalah bahwa partikel-partikel gas bergerak dengan laju dan arah yang beraneka ragam. Apabila di dalam suatu ruang tertutup terdapat  $N_1$  partikel yang bergerak dengan kelajuan  $v_1$ ,  $N_2$  partikel yang bergerak dengan kelajuan  $v_2$ , dan seterusnya, maka rata-rata kuadrat kelajuan partikel gas  $\overline{v^2}$ , dapat dituliskan:

$$\overline{v^2} = \frac{N_1 \overline{v^2} + N_2 \overline{v^2} + \dots + N_i \overline{v_i^2}}{N_1 + N_2 + N_3} = \frac{\sum N_i \overline{v_i^2}}{\sum N_i} \quad (2.19)$$

Akar dari rata-rata kuadrat disebut kelajuan akar rata-rata kuadrat gas atau  $v_{rms}$  (rms = *root mean square*).

$$v_{rms} = \sqrt{\overline{v^2}}$$

Mengingat  $E_k = \frac{1}{2} m_0 \overline{v^2} = \frac{1}{2} m_0 v_{rms}^2$ , maka apabila digabungkan dengan persamaan (2.18) diperoleh:

$$\frac{1}{2} m_0 v_{rms}^2 = \frac{3}{2} kT$$

$$v_{rms} = \sqrt{\frac{3kT}{m_0}} \quad (2.20)$$

Keterangan:

$v_{rms}$  = kelajuan akar rata-rata kuadrat gas (m/s)

T = suhu mutlak (K)

$m_0$  = massa sebuah partikel gas (kg)

k = konstanta Boltzmann (J/K)

Karena massa sebuah partikel adalah  $m = n \cdot M_r = \frac{M_r}{N_A}$  dan  $k = \frac{R}{N_A}$ , maka persamaan (2.20) dapat dituliskan:

$$v_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M_r}} \quad (2.21)$$

Berdasarkan persamaan umum gas ideal  $kT = \frac{PV}{N}$ , massa total gas  $m = Nm_0$  dan  $\rho = \frac{m}{V}$ , maka persamaan (2.20) dapat dinyatakan:

$$v_{rms} = \sqrt{\frac{3P}{\rho}} \quad (2.22)$$

#### d. Teorema Ekipartisi Energi

Berdasarkan sifat gas ideal, partikel-partikel gas bergerak dengan laju dan arah yang beraneka ragam, sehingga sebuah partikel yang bergerak dengan kecepatan  $v$  dapat memiliki komponen kecepatan pada sumbu  $-x$ ,  $y$  dan sumbu  $z$  yang besarnya:

$$\overline{v^2} = \overline{v_x^2} + \overline{v_y^2} + \overline{v_z^2}$$

Energi kinetik partikel adalah:

$$E_k = \frac{1}{2} m \overline{v^2} = \frac{1}{2} m (\overline{v^2} = \overline{v_x^2} + \overline{v_y^2} + \overline{v_z^2})$$

Hal ini berarti bahwa sebuah partikel dapat bergerak pada tiga arah yang berbeda. Energi kinetik rata-rata partikel dapat dihitung dengan menggunakan

teorema ekipartisi energi, yang menyatakan bahwa “Jika pada suatu sistem yang mengikuti Hukum Newton tentang gerak dan mempunyai suhu mutlak ( $T$ ), maka setiap derajat kebebasan ( $f$ ), suatu partikel memberikan kontribusi  $\frac{1}{2}kT$  pada energi rata-rata partikel”, sehingga energi rata-rata dapat dituliskan:

$$\bar{E} = f \left( \frac{1}{2} kT \right) \quad (2.23)$$

Setiap derajat kebebasan  $f$  memberikan kontribusi pada energi mekanik partikel tersebut.

#### 1) Derajat Kebebasan Molekul Gas

Pada gas ideal yang monoatomik atau beratom tunggal, partikel hanya melakukan gerak translasi pada arah sumbu  $x$ , sumbu  $y$ , dan sumbu  $z$ . Apabila massa partikel  $m$ , maka energi kinetik translasi sebesar:

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv_x^2 + \frac{1}{2}mv_y^2 + \frac{1}{2}mv_z^2$$

Dengan demikian, dikatakan bahwa gas monoatomik mempunyai tiga derajat kebebasan.

#### 2) Energi Dalam Gas Ideal

Berdasarkan teorema ekipartisi energi bahwa tiap partikel gas mempunyai energi kinetik rata-rata sebesar  $\bar{E}_k = f \left( \frac{1}{2} kT \right)$ . Energi dalam suatu gas ideal didefinisikan sebagai jumlah energi kinetik seluruh molekul gas dalam ruang tertutup yang meliputi energi kinetik translasi, rotasi, dan vibrasi. Apabila dalam suatu ruang terdapat  $N$  molekul gas, maka energi dalam gas ideal  $U$  dinyatakan:

$$U = N\bar{E} = Nf \left( \frac{1}{2} kT \right) \quad (2.24)$$

Berdasarkan derajat kebebasannya, energi dalam gas monoatomik ideal dapat dituliskan sebagai berikut:

$$f = 3$$

$$U = 3N \left( \frac{1}{2} kT \right) = \frac{3}{2} NkT \quad (2.25)$$

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang dimaksudkan untuk menyelidiki keadaan kondisi, atau hal-hal lain yang sudah disebutkan, yang hasilnya dipaparkan dalam bentuk laporan penelitian (Arikunto, 2014:3). Penelitian deskriptif bertujuan untuk mendeskripsikan secara sistematis berdasarkan fakta data yang akurat. Penelitian ini dilakukan pada objek ilmiah. Objek yang ilmiah adalah objek yang berkembang apa adanya, tidak dimanipulasi oleh peneliti dan kehadiran peneliti tidak dipengaruhi dinamika pada objek tersebut (Sugiyono, 2011:13).

### 3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian tentang analisis penguasaan konsep-konsep teori kinetik gas siswa kelas XI IPA di MAN Kabupaten Jember dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2017/2018. Adapun daerah penelitian yang akan dipilih oleh peneliti adalah MAN 1 Jember, MAN 2 Jember, dan MAN 3 Jember dengan beberapa pertimbangan sebagai berikut:

- a. Sekolah yang bersangkutan bersedia untuk menjadi tempat penelitian yang diajukan oleh peneliti.
- b. Sebagian besar penelitian sudah banyak dilakukan di SMA Kabupaten Jember, sehingga peneliti menggunakan MAN di Kabupaten Jember.
- c. Menyesuaikan dengan materi yang digunakan dalam penelitian, yaitu MA di Kabupaten Jember yang sudah menerapkan kurikulum 2013 revisi terbaru (2017).
- d. Peneliti hanya menggunakan MA Negeri yang ada di kabupate Jember karena pembelajarannya lebih kondusif sehingga lebih tepat untuk di lakukan analisis penguasaan konsep terhadap siswa-siswanya.

- e. Penguasaan konsep fisika dalam menyelesaikan soal-soal fisika dalam hal ini kualitas respon atau jawaban siswa belum ditelusuri sehingga sulit mengetahui sejauh mana penguasaan konsep siswa pada materi fisika.

### 3.3 Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah subjek yang dituju untuk diteliti oleh peneliti (Arikunto, 2014:188). Penelitian ini dilaksanakan di tiga madrasah aliyah yang ada di Kabupaten Jember. Tiga madrasah aliyah yang mewakili MA di Kabupaten Jember adalah MAN 1 Jember sebagai MAN B Jember, MAN 2 Jember sebagai MAN C Jember, dan MAN 3 Jember sebagai MAN A Jember. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2017/2018. Subjek dalam penelitian ini yaitu siswa kelas XI IPA yang telah menerima materi teori kinetik gas, masing-masing sekolah diambil satu kelas secara acak. Peneliti dalam penelitian ini tidak memberikan perlakuan khusus kepada siswa, akan tetapi peneliti hanya mengadakan tes tertulis yaitu tes diagnostik penguasaan konsep. Jumlah siswa yang mengikuti tes di MAN A Jember kelas XI IPA 1 sebanyak 33 siswa, MAN B Jember kelas XI IPA 5 sebanyak 25 siswa, dan MAN C Jember kelas XI IPA 4 sebanyak 37 siswa. Adapun jadwal pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut ini:

Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No.	Hari, Tanggal	Sekolah
1.	Rabu, 09 Mei 2018	MAN C Jember
2.	Jumat, 11 Mei 2018	MAN B Jember
3.	Sabtu, 12 Mei 2018	MAN A Jember

### 3.4 Definisi Operasional Variabel

Untuk menghindari perbedaan persepsi dan kesalahan penafsiran dalam penelitian ini, maka perlu adanya definisi operasional.

1. Penguasaan konsep menggunakan taksonomi Bloom berbasis HOTS yang diukur dalam penelitian ini didasarkan dari jawaban siswa berdasarkan indikator taksonomi bloom tingkat tinggi (HOTS) kategori kognitif yaitu C4

sampai C6, antara lain: analisis (*analysis*), evaluasi (*evaluate*), dan mencipta (*create*).

2. Konsep-konsep teori kinetik gas yang digunakan sebagai acuan untuk mengukur tingkat penguasaan konsep siswa terdiri dari tujuh materi pokok fisika yaitu persamaan keadaan gas ideal, hukum Boyle-Gay Lussac, teori kinetik gas ideal, energi kinetik rata-rata gas, kecepatan efektif gas serta teori ekipartisi energi dan energi dalam.

### 3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dibuat dengan tujuan untuk mencapai memudahkan jalannya penelitian secara sistematis. Prosedur penelitian adalah langkah-langkah yang akan ditempuh dalam penelitian atau komponen-komponen yang akan dilakukan untuk memperoleh hasil penelitian yang sesuai dengan tujuan dan permasalahan yang hendak dicapai di dalam penelitian. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Kegiatan Pendahuluan

Tahap pendahuluan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menentukan daerah penelitian, membuat surat izin penelitian, dan melakukan wawancara dan berkoordinasi dengan guru bidang studi fisika.

- b. Pembuatan Instrumen Penelitian

Membuat seperangkat instrumen soal tes teori kinetik gas. Instrumen tes soal-soal uraian yang terdiri dari 8 butir soal dengan waktu 90 menit berdasarkan indikator penguasaan konsep.

- c. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan melaksanakan tes pada materi teori kinetik gas kepada subjek penelitian menggunakan pedoman penskoran secara analitik dan penskoran dengan skala global (holistik). Penskoran analitik digunakan untuk permasalahan yang batas jawabannya sudah jelas dan terbatas, sedangkan penskoran dengan skala global (holistik) digunakan untuk penilaian tes uraian non objektif yaitu dengan membaca jawaban secara keseluruhan tiap butir kemudian meletakkan dalam kategori-kategori mulai dari yang baik

sampai kurang baik dan selanjutnya tiap jawaban tiap kategori diberi skor sesuai kualitas jawaban (Sumaryanta, 2015).

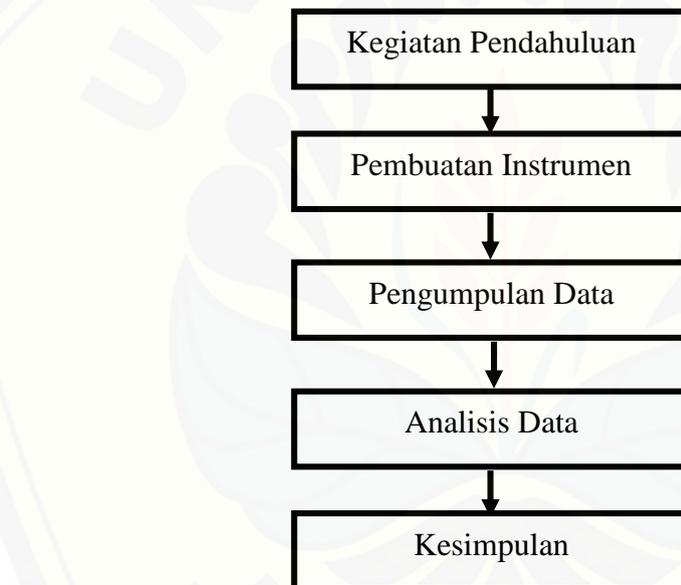
d. Analisis Data

Pada tahapan ini dilakukan analisis terhadap hasil tes. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui tingkat penguasaan konsep siswa dan mengetahui jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal fisika.

e. Kesimpulan

Pada tahapan ini dilakukan penarikan kesimpulan terhadap hasil analisis yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya.

Prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 di bawah ini:



Keterangan :  
□ : Kegiatan Penelitian  
→ : Alur Kegiatan

Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

### 3.6 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data ini digunakan untuk mengumpulkan data secara sistematis sesuai dengan prosedur penelitian. Metode pengumpulan data yang

digunakan yaitu tes tertulis, wawancara dan dokumentasi. Adapun uraian metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

### 3.6.1 Data Penguasaan Konsep

#### a. Indikator

Penguasaan konsep siswa di ukur dengan menggunakan tes. Tes merupakan serentetan pertanyaan serta latihan atau alat yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki individu (Arikunto, 2014:193). Indikator penguasaan konsep dalam penelitian ini mengacu pada indikator penguasaan konsep dalam Taksonomi Bloom berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi atau HOTS (*Higher Order Thinking Skills*), yaitu:

- 1) C4 yaitu menganalisis (*analyze*), kemampuan dalam menganalisis atau menguraikan konsep teori kinetik gas secara matematis.
- 2) C5 yaitu mengevaluasi (*evaluate*), kemampuan dalam menghubungkan satu konsep dengan konsep lainnya pada materi teori kinetik gas secara matematis.
- 3) C6 yaitu menciptakan (*create*). Kemampuan dalam membuktikan suatu persoalan baik secara fisis maupun matematis.

#### b. Instrumen

Instrumen pengumpulan data merupakan alat yang digunakan untuk memperoleh data di dalam suatu penelitian. Instrumen yang digunakan dalam mengukur penguasaan konsep siswa adalah soal tes diagnostik penguasaan konsep. Soal tes diagnostik penguasaan konsep berupa soal tes uraian yang terdiri dari 6 butir soal dan setiap butir soal yang digunakan mengacu pada indikator penguasaan konsep dalam Taksonomi Bloom. Instrumen soal yang digunakan diadaptasi dari beberapa soal Ujian Nasional (UN) atau Ebtanas yang telah dimodifikasi, TKD Saintek SBMPTN, dan UM UB.

#### c. Prosedur Pengumpulan Data

Prosedur pengumpulan data penguasaan konsep yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

- 1) Memberikan lembar soal tes penguasaan konsep kepada subjek penelitian.

- 2) Siswa mulai mengerjakan soal tes sesuai dengan petunjuk pada soal dan alokasi waktu yang telah ditentukan.
- 3) Siswa mengumpulkan hasil dari pekerjaannya.
- 4) Peneliti memberikan skor dan menganalisis setiap jawaban siswa sesuai dengan pedoman penskoran yang telah disiapkan dan dikelompokkan berdasarkan indikator penguasaan konsep tingkat tinggi yaitu menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan menciptakan (*create*) pada materi teori kinetik gas.

d. Jenis Data

Jenis data penguasaan konsep yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data interval berupa skor penguasaan konsep-konsep teori kinetik gas pada masing-masing indikator penguasaan konsep.

### 3.6.2 Metode Pengumpulan Data Pendukung

Data pendukung dibutuhkan untuk melengkapi data primer dan memperluas pembahasan. Data pendukung yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah wawancara dan dokumentasi.

a. Wawancara

Menurut Sugiyono (2015:210) wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam. Wawancara dapat berbentuk bebas dan terstruktur (Suparno, 2013:126-127). Wawancara dilakukan berdasarkan jawaban yang telah diberikan siswa saat tes. Kegiatan wawancara dilakukan dengan fleksibel berdasarkan hasil pekerjaan siswa saat menjawab pertanyaan test tertulis.

b. Dokumentasi

Dokumentasi dalam penelitian ini dimaksudkan untuk memperoleh informasi mengenai daftar nama siswa yang menjadi subjek penelitian dan dokumentasi lain yang mendukung seperti foto kejadian pelaksanaan penelitian, dan foto saat pelaksanaan wawancara berlangsung.

### 3.7 Metode Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis deskriptif terhadap data yang diperoleh dari penelitian melalui tes dengan tujuan mengetahui kategori penguasaan konsep siswa. Analisis penguasaan konsep dilakukan untuk mengetahui kategori penguasaan konsep siswa. Hasil tes penguasaan konsep dianalisis berdasarkan masing-masing indikator penguasaan konsep (analisis, evaluasi, dan mencipta). Adapun rumus untuk analisis deskriptif persentase (Ali, 1993:186) yaitu:

- a. Persentase Penguasaan Konsep Berdasarkan Indikator Penguasaan

$$NP = \left( \frac{R}{SM} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

*NP* : persentase nilai penguasaan konsep tiap indikator

*R* : skor yang diperoleh siswa tiap indikator

*SM* : skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan tiap indikator

Kategori penguasaan konsep siswa diperoleh berdasarkan kualifikasi hasil persentase skor tes penguasaan konsep seperti pada tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.2 Persentase Tingkat Penguasaan Konsep Berdasarkan Indikator

Tingkat Penguasaan	Kategori
$80\% < \text{skor} \leq 100\%$	Sangat tinggi
$60\% < \text{skor} \leq 80\%$	Tinggi
$40\% < \text{skor} \leq 60\%$	Cukup
$20\% < \text{skor} \leq 40\%$	Rendah
$0 \leq \text{skor} \leq 20\%$	Sangat rendah

Modifikasi Berg (dalam Kiftiyah, 2014)

- b. Persentase Penguasaan Konsep Berdasarkan Sub Pokok Bahasan

$$NP = \left( \frac{R}{SM} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

*NP* : persentase nilai penguasaan konsep tiap sub pokok bahasan

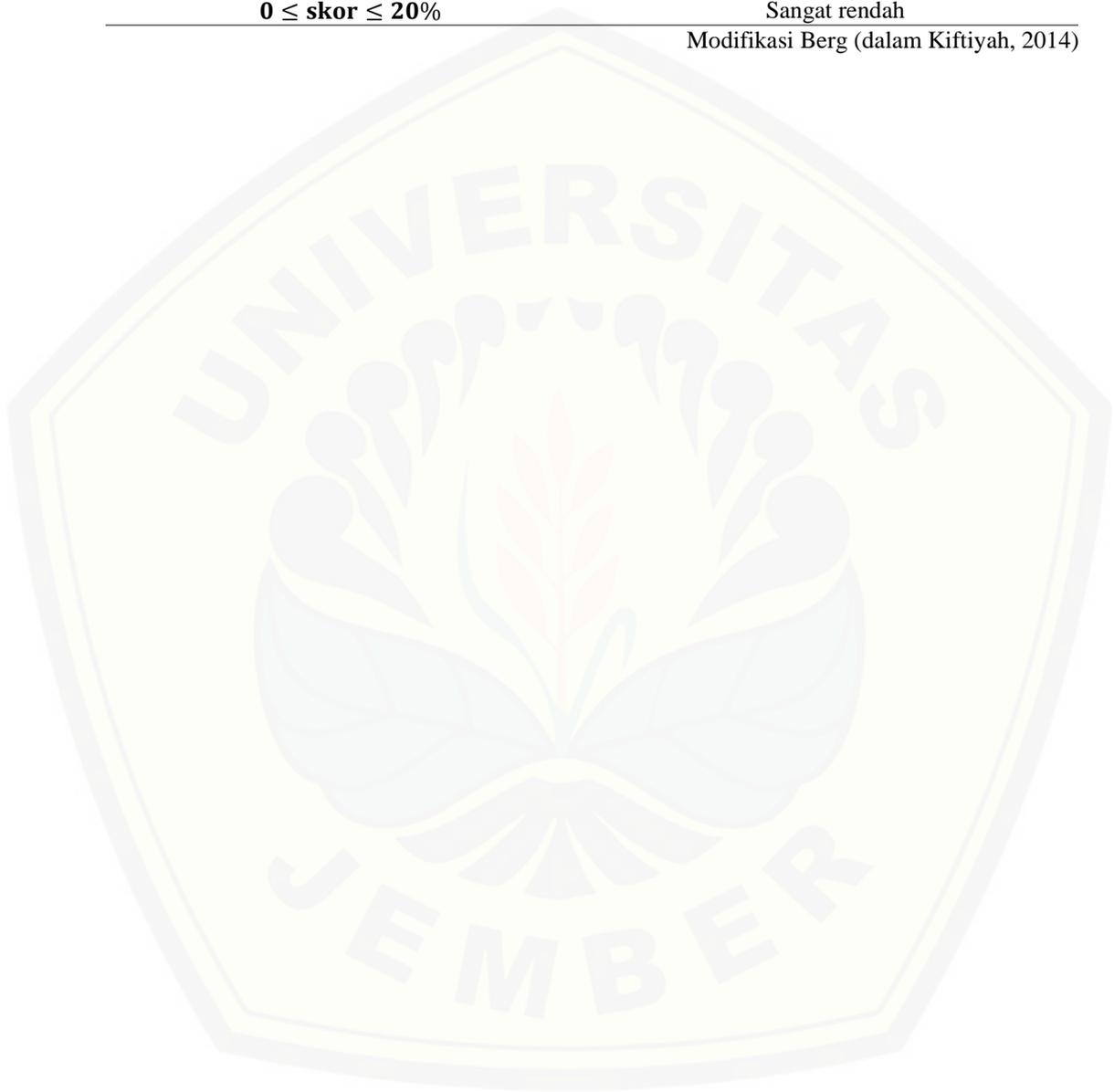
*R* : skor yang diperoleh siswa tiap sub pokok bahasan

*SM* : skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan tiap sub pokok bahasan

Tabel 3.3 Persentase Tingkat Penguasaan Konsep Berdasarkan Sub Pokok Bahasan

<b>Tingkat Penguasaan</b>	<b>Kategori</b>
$80\% < \text{skor} \leq 100\%$	Sangat tinggi
$60\% < \text{skor} \leq 80\%$	Tinggi
$40\% < \text{skor} \leq 60\%$	Cukup
$20\% < \text{skor} \leq 40\%$	Rendah
$0 \leq \text{skor} \leq 20\%$	Sangat rendah

Modifikasi Berg (dalam Kiftiyah, 2014)



## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka diperoleh kesimpulan bahwa:

Penguasaan konsep-konsep teori kinetik gas menggunakan taksonomi Bloom berbasis HOTS pada siswa kelas XI IPA di MAN Jember menunjukkan persentase penguasaan konsep berdasarkan indikator penguasaan yaitu C4 (analisis) sebesar 39% dengan kategori rendah, C5 (evaluasi) sebesar 58% dengan kategori cukup, C6 (mencipta) sebesar 16% dengan kategori sangat rendah. Selanjutnya berdasarkan sub pokok bahasan diperoleh Persamaan Keadaan Gas sebesar 59% dengan kategori cukup, Hukum Boyle Gay Lussac sebesar 44% dengan kategori cukup, Teori Kinetik Gas dan Energi Kinetik Rata-rata Gas masing-masing sebesar 55% dengan kategori cukup, Kecepatan Efektifitas Gas sebesar 12% dengan persentase sangat rendah, Teori Ekipartisi Energi dan Energi Dalam sebesar 48% dengan kategori cukup, dan Tinjauan Impuls-Tumbukan Teori Kinetik Gas sebesar 16% dengan kategori sangat rendah.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka saran yang dapat diberikan yaitu:

- a. Bagi guru, peneliti juga disarankan untuk menunjukkan hasil data yang diperoleh kepada guru yang bersangkutan sehingga guru mengetahui kemampuan penguasaan konsep siswa dan diharapkan guru dapat menemukan solusi sehingga dapat meningkatkan penguasaan konsep, seperti model yang tepat untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa dalam mengerjakan suatu permasalahan pada soal khususnya pada materi teori kinetik gas.
- b. Bagi siswa, dengan adanya penelitian ini diharapkan siswa dalam mengerjakan soal-soal latihan maupun soal-soal ujian diutamakan mengerjakan tingkatan soal yang dianggap mudah agar tidak kehabisan waktu. Selain itu siswa harus terbiasa melakukan latihan soal tentang penguasaan konsep khususnya materi

teori kinetik gas mengingat hal tersebut merupakan hal yang penting dalam kemampuan tingkat tinggi.

- c. Bagi peneliti lain, dapat dijadikan sebagai masukan dan pertimbangan untuk melakukan penelitian lebih lanjut yaitu menganalisis jenis-jenis kesalahan yang terjadi pada penguasaan konsep siswa dan sebaiknya tes dilakukan lebih dari satu kali supaya data yang diperoleh lebih valid serta hendaknya memilih instrumen soal yang sudah jelas tingkat indikator penguasaan konsep supaya soal yang digunakan lebih valid.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Allonso, M. dan E.D. Finn. 1980. *Fundamental University Physics*. New York: Addison Longman. Terjemahan oleh Prasetyo, L. Dan Hadi, K. *Dasar-Dasar Fisika Universitas*. Cetakan Kedua. Jakarta: Erlangga.
- Amirin, M. 2010. *Manajemen Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Pres.
- Anderson, L.W. dan D.R. Krathwohl. 2010. *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arikunto, S. 2014. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Astutik, S., M. Nur, dan E. Susantini. 2016. Validity Of Collaborative Creativity (CC) Model. *Proceeding of 3<sup>rd</sup> International Conference on research, Implementation And Education of Mathematics and Science*. 16-17 Mei 2016: 73-78.
- Awal, S., A. Yani dan B. D. Amin. 2014. Peranan metode pictorial riddle terhadap penguasaan konsep fisika pada siswa SMAN 1 Bontonompo. *Makasar: Jurnal Fisika FKIP*. Vol. 4 No. 2: 9-10.
- Barra, W. N. 2016. Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Pada Materi Persamaan Keadaan Gas dan Teori Kinetik Gas di MAN Laboratorium UIN dan MA Nurul UMMAH Yogyakarta dengan Menggunakan Instrumen Berbentuk Pilihan Ganda Beralasan Terbuka. *Skripsi*. Tidak diterbitkan. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Bektiarso, S. 2000. Pentingnya konsepsi awal dalam pembelajaran fisika. *Jurnal Sainfika*. Vol 1(1).
- Cahyo, A. 2010. *Panduan Aplikasi Teori-Teori Belajar Mengajar Teraktual dan Terpopuler*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Dahar, R. W. 2011. *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Dalyono, M. 2007 *Psikologi Pendidikan*. JaSkarta: Rineka Cipta.
- Delhita, A. dan Sunaryono. 2012. Penguasaan think-aloud protocols untuk mengatasi miskonsepsi siswa pada materi pokok stoiklometri di SMA Khadijah Surabaya. *Prosseding Seminar Nasional Kimia Universitas Negeri Surabaya*.

- Faisal. 2015. Mengintegrasikan revisi taksonomi bloom kedalam pembelajaran biologi. Makasar: Jurusan Biologi FMIPA. Vol.IV, No. 2: 111.
- Giancoli, D. C. 2001. *Physics:Prinsiples with application,Fifth Edition*. Amerika Serikat: Prentice Hall Inc. Terjemahan oleh Hanum,Y. Fisika Edisi Kelima Jilid 1. Cetakan pertama. Jakarta: Erlangga.
- Hamidah., I., W. Darmadi., Darsikin. 2015. Analisis pemahaman arti fisis konsep hukum newton mahasiswa calon guru. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadukalo (JPIT)*. Vol 3(4): 31-37.
- Irawati, D. R. 2014. Analisis Penguasaan Konsep Fisika Pada Pokok Bahasan Besaran dan Satuan Kelas X SMA Negeri 1 Sale Palembang. *Skripsi*. Semarang: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- Jannah, S. N., A. Doyan., dan A. Harjono. 2014. Pengaruh model pembelajaran kooperatif dengan pendekatan problem posing ditinjau dari pengetahuan awal terhadap penguasaan konsep fisika siswa SMK. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 2(1): 17-27
- Kemendikbud. 2016. Peringkat dan Capaian PISA Indonesia Mengalami Peningkatan. <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2016/12/peringkat-dan-capaian-pisa-indonesia-mengalami-peningkatan>. [Diakses pada 9 September 2017]
- Kiftiyah, N. M. 2014. Identifikasi pemahaman konsep siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Malang semester II dalam materi getaran dan gelombang tahun ajaran 2013/2014. *Jurnal Online Pendidikan Fisika UM*. 2(1): 1-11.
- Krathwohl, D. R. 2002. A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*. Vol 41(4): 212-218.
- Movshovits, N. dan Zastavsky, D. 1987. An empirical classification model for error in high school mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*. 3-14.
- Mulyatiningsih, E. 2014. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Mulyono. 2012. *Strategi Pembelajaran Menuju Efektivitas Pembelajaran di Abad Global*. Malang: UIN-Maliki Press.
- Mutmainnah, N. 2015. Analisis Level Jawaban Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah pada Pokok Bahasan Bilangan Bulat Berdasarkan

- Taksonomi SOLO Kelas VII A SMP Negeri 13 Jember. *Skripsi*. Unej: Universitas Jember
- Nitkon, A. J and Brookhart, S. M 2011. *Educational Assessment of Students*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Nurdiana, D. Y. 2017. Penggunaan Tes Diagnostik Pilihan Ganda Beralasan Untuk Menilai Penalaran Siswa SMA pada Materi Sistem Ekskresi. *Skripsi*. Bandung : Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pasundan.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006. *Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. 23 Mei 2006. Surat Ketua Badan Standar Nasional Pendidikan Nomor 0141. Jakarta.
- Priyambodo, T.K. 2009. *Fisika Dasar untuk Mahasiswa Ilmu Komputer dan Informatika*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- Purwanto, N. 2013. *Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Rosdakarya.
- Richmond, J. E. D. 2007. Bringing critical thinking to the education of developing country professionals. *International Education Journal*. 8(1): 1-29
- Rusilowati, A. 2006. Profil kesulitan fisika pokok bahasan kelistrikan siswa SMA di kota Semarang. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 4(2): 100-106.
- Samudra, G. B., I. W. Suastra., K. Suma. 2014. Permasalahan-permasalahan yang dihadapi siswa SMA di kota Singaraja dalam mempelajari fisika. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*. Vol 4.
- Sari, D. M., Surantoro, dan E. Y. Ekawati. 2013. Analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal materi termodinamika Pada Siswa SMA. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPPF)*. 3(1): 5-8.
- Shidiq, A. S. 2015. Analisis *higher order thinking skill (HOTS)* menggunakan instrumen *two-tier multiple choice* pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan untuk siswa kelas XI SMAN 1 Surakarta. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS)*. ISSN: 2407-4659.
- Silaban, B. 2014. Hubungan antara penguasaan konsep fisika dan kreativitas dengan kemampuan memecahkan masalah pada materi pokok listrik statis. *Jurnal Penelitian Bidang Pendidikan*. 20(1):65-75.
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Soedjojo, P. 1999. *Fisika Dasar*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- Soong, B. 2009. Student's difficulties when solving physics problems: results from an ICT-infused revision intervention. *Proceedings of the 17th Internasional Conference on Computers in Education*. Hongkong Asia Pasific Society for Computers in Education.
- Sudjana, N. 1995. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung : PT Remaja Rosda Karya.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kombinasi*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardi. 2003. *Metodologi Penelitian Pendidikan: Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sukma, F. B. B., S. Koes, dan S, Kusairi. 2016. Identifikasi penguasaan konsep siswa pada materi usaha dan energi. *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM*. Vol 1: 208-212.
- Sumaryanta. 2015. Pedoman penskoran. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*. Vol 2(3): 181-190
- Sutrisno. 1983. *Seri Fisika Dasar:Listrik, Magnet dan Termofisika..* Bandung: ITB.
- Suwarto. 2013. *Pengembangan Tes Diagnostik dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Suyono, H. 2011. *Belajar dan Pembelajaran Teori dan Konsep Dasar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Treagust, D. 1988. Development and use of diagnostic tests to evaluate student's misconceptions in science. *International Journal of Science Education* 10(2) Uniserve Science : Sydney, Australia, p 159-169.
- Winkel, W.S. 1991. *Psikologi Pengajaran*. Jakarta: PT Grafindo.

## Lampiran A. Matriks Penelitian

### MATRIKS PENELITIAN

JUDUL	RUMUSAN MASALAH	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN
ANALISIS PENGUASAAN KONSEP-KONSEP TEORI KINETIK GAS MENGGUNAKAN TAKSONOMI BLOOM BERBASIS HOTS PADA SISWA KELAS XI IPA DI MAN JEMBER	Bagaimana hasil analisis penguasaan konsep-konsep teori kinetik gas menggunakan taksonomi bloom berbasis HOTS pada siswa kelas XI IPA di MAN Jember?	Variabel terikat : Penguasaan konsep-konsep siswa  Variabel bebas: Taksonomi Bloom berbasis HOTS	Penguasaan konsep-konsep teori kinetik gas meliputi: • Persamaan keadaan gas ideal • Hukum Boyle-Gay Lussac • Teori kinetik gas ideal • Tinjauan impuls-tumbukan untuk teori kinetik gas • Energi kinetik rata-rata gas	<b>1. Bahan rujukan:</b> Buku literatur dan jurnal  <b>2. Responden:</b> Siswa MAN kelas XI IPA di Jember  <b>3. Informan:</b> • Guru bidang studi fisika	1. Jenis penelitian : penelitian deskriptif 2. Penentuan responden penelitian : <i>Purposive sampling area</i> 3. Pengumpulan data: • Dokumentasi • Tes • Wawancara 4. Teknik analisis data: • Teknik analisis penguasaan konsep siswa menggunakan rumus:

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kecepatan efektif gas</li> <li>• Teori ekipartisi energi dan Energi dalam</li> </ul>	<p>kelas XI IPA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa MAN kelas XI IPA di Jember</li> </ul>	$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$ <p>Dengan:</p> <p>NP : persentase nilai penguasaan konsep</p> <p>R : skor yang diperoleh siswa</p> <p>SM : skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan</p>
--	--	--	---	--	--

## Lampiran B Silabus

### SILABUS

Jenis Madrasah : MAN

Mata Pelajaran : Fisika

Materi Pokok : Teori Kinetik Gas

Kelas/Semester : XI/ Genap

Kompetensi Inti :

KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

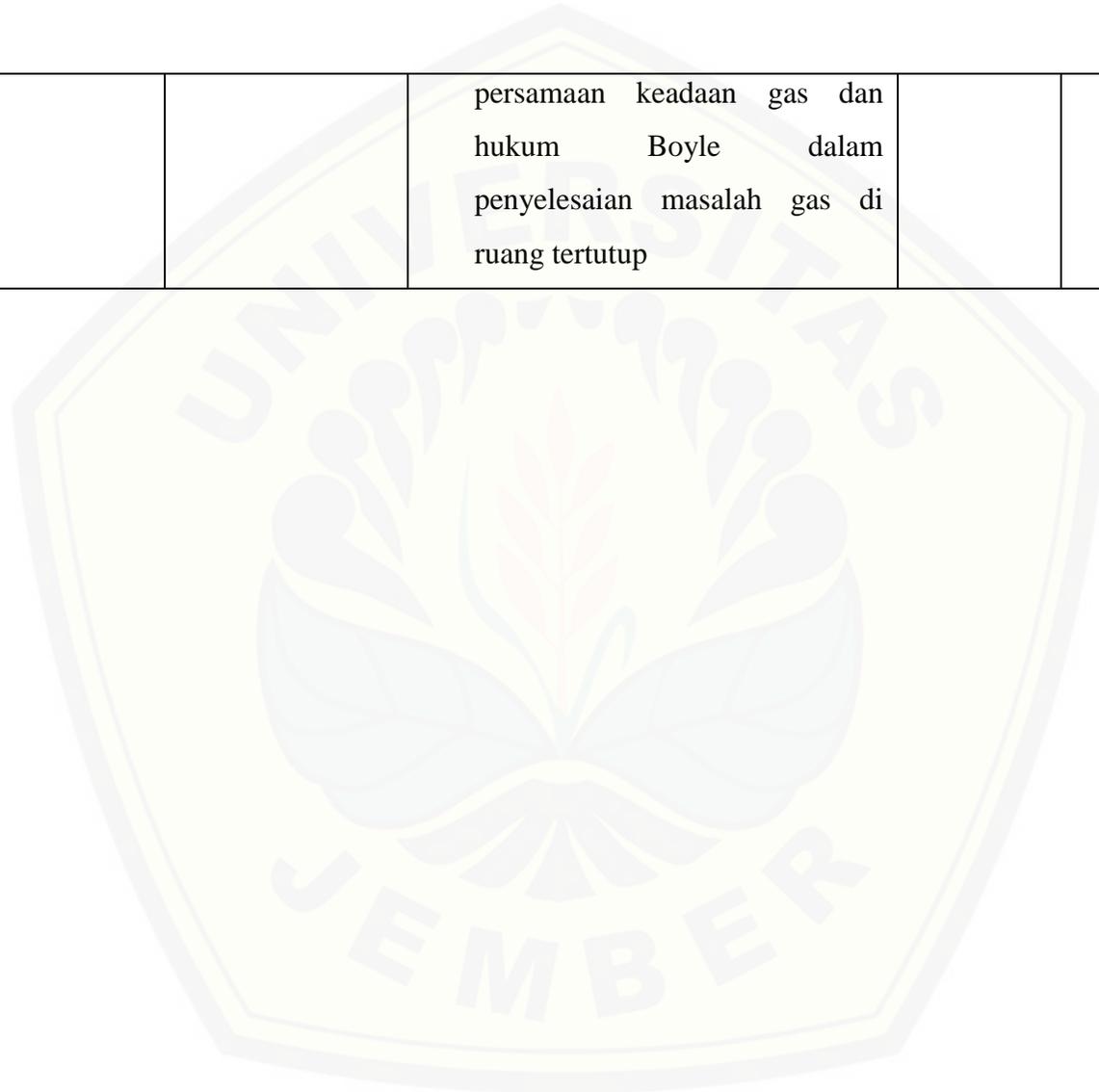
KI-2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

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

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

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.6 Memahami teori kinetik gas dan karakteristik gas pada ruang tertutup	Teori Kinetik Gas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Persamaan keadaan gas ideal</li> <li>• Hukum Boyle-Gay Lussac</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati proses pemanasan air misalnya pada ketel uap atau melalui tayangan video dan animasi tentang perilaku gas</li> <li>• Mendiskusikan dan menganalisis tentang penerapan persamaan keadaan gas dan hukum Boyle-Gay Lussac dalam penyelesaian masalah gas di ruang tertutup, ilustrasi hubungan tekanan, suhu, volume, energi kinetik rata-rata gas, kecepatan efektif gas, teori ekipartisi energi, dan energi dalam</li> <li>• Presentasi kelompok hasil eksplorasi menerapkan</li> </ul>	Tes Tertulis	16 JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tri Widodo, FISIKA SMA, Pusat Perbukuan Depdiknas</li> <li>• Nursyamsudin, Panduan Praktikum Terpilih, Erlangga</li> </ul>
4.6 Mempresentasikan laporan hasil pemikiran tentang teori kinetik gas, dan makna fisisnya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teori kinetik gas ideal</li> <li>• Energi kinetik rata-rata gas</li> <li>• Kecepatan efektif gas</li> <li>• Teori ekipartisi energi dan Energi dalam</li> </ul>				

		<p>persamaan keadaan gas dan hukum Boyle dalam penyelesaian masalah gas di ruang tertutup</p>			
--	--	---	--	--	--



## Lampiran C Kisi-kisi Soal

### KISI-KISI SOAL TES DIAGNOSTIK PENGUASAAN KONSEP

Jenis Madrasah : MAN  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Materi Pokok : Teori Kinetik Gas  
 Kelas/Semester : XI/Genap

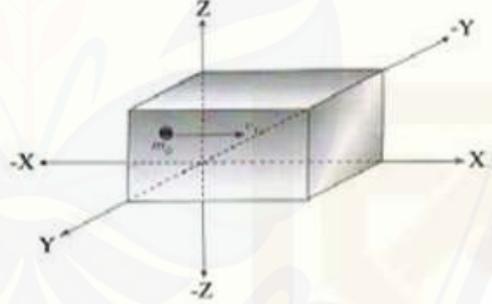
Alokasi Waktu : 90 Menit  
 Jumlah Soal : 8  
 Bentuk Soal : Uraian

No.	Sub Materi Pokok	Indikator Soal	Indikator Penguasaan Konsep	Soal Tes Diagnostik	No. Soal	Kategori	Skor Maksimal
1.	Persamaan Keadaan Gas Ideal	Menentukan rasio pertambahan tekanan pada gas ideal	<b>Analisis (C4)</b> , siswa dapat memecahkan rasio pertambahan tekanan pada gas ideal dan memberikan	Sebuah balon yang awalnya berisi gas 1 liter ditambahkan gas yang sama sehingga volume balon menjadi 1,2 liter dan massa gas di dalam balon menjadi satu setengah kalinya. Jika suhu gas tetap maka tentukan rasio pertambahan tekanan terhadap tekanan awalnya!	1	C4	18

No.	Sub Materi Pokok	Indikator Soal	Indikator Penguasaan Konsep	Soal Tes Diagnostik	No. Soal	Kategori	Skor Maksimal
			kesimpulan jawaban yang diperoleh dengan benar	<i>(TKD Saintek SBMPTN tahun 2015 kode naskah 502, nomor soal 21)</i>			
		Menentukan banyaknya partikel gas dalam tabung.	<b>Evaluasi (C5),</b> siswa dapat menentukan banyaknya partikel gas Argon dalam tabung.	Sebanyak 3 liter gas Argon bersuhu 27°C pada tekanan 1 atm (1 atm = 10 <sup>5</sup> Pa) berada di dalam tabung. Jika konstanta gas umum R = 8,314 J.mol <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> dan banyaknya partikel dalam 1 mol gas 6,02 x 10 <sup>23</sup> partikel, maka banyak partikel gas Argon dalam tabung tersebut adalah..... <i>(UN 2007/2008 Paket 4 Nomor Soal 18)</i>	5	C5	18
2.	Hukum Boyle-Gay Lussac	Memcahkan perbandingan suhu gas mula-mula dan akhir	<b>Analisis (C4),</b> siswa dapat memecahkan perbandingan	Gas dengan volume V berada di dalam ruang tertutup bertekanan P dan bersuhu T. Bila gas mengembang secara isobarik sehingga volumenya menjadi ½ kali	7	C4	10

No.	Sub Materi Pokok	Indikator Soal	Indikator Penguasaan Konsep	Soal Tes Diagnostik	No. Soal	Kategori	Skor Maksimal
		pada ruang tertutup.	suhu gas mula-mula dan suhu akhir dalam ruang tertutup.	volume mula-mula, maka perbandingan suhu gas mula-mula dan akhir adalah... (UN Fisika 2014 nomor soal 15)			
3.	Teori kinetik gas ideal	Menentukan usaha yang dilakukan gas untuk mengembang.	<b>Evaluasi (C5)</b> , siswa dapat menentukan besarnya usaha yang dilakukan gas untuk mengembang.	Sejumlah gas ideal monoatomik sebanyak 0,5 kmol mula-mula memiliki tekanan 120 kPa dan volume 250 cc/kmol. Kemudian gas dipanasi pada tekanan tetap sehingga mengembang. Misalkan konstanta gas universal dinyatakan sebagai $R$ $\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ . Jika pada proses itu temperatur gas naik sebesar $\frac{8,4}{R}\text{K}$ maka tentukan usaha yang dilakukan gas untuk mengembang!	2	C5	15

No.	Sub Materi Pokok	Indikator Soal	Indikator Penguasaan Konsep	Soal Tes Diagnostik	No. Soal	Kategori	Skor Maksimal
				<i>(TKD Saintek SBMPTN tahun 2016 kode naskah 233, nomor soal 21)</i>			
4.	Energi kinetik rata-rata gas	Menentukan tekanan gas menggunakan persamaan energi kinetik gas rata-rata.	<b>Analisis (C4),</b> siswa dapat menentukan tekanan gas dalam tangki partikel.	Dua mol menempati ruang 24,08 L tiap molekul memiliki energi kinetik sebesar $3 \times 10^{-21}$ J. Jika bilangan avogadro $6,02 \times 10^{23}$ , maka tentukan tekanan gas dalam tangki partikel! <i>(Ebtanas 2000 nomor soal 35)</i>	3	C4	13
5.	Kecepatan efektif gas	Menentukan kecepatan rata-rata dan kecepatan rms menggunakan persamaan kecepatan efektifitas gas.	<b>Analisis (C4),</b> siswa dapat menentukan kecepatan rata-rata dan kecepatan rms partikel.	Partikel mempunyai kelajuan 1, 3, 5, 6, 7, 7, 10, 10, 12 dan 20 m/s. Hitunglah kecepatan rata-rata dan kecepatan rms (dalam m/detik)! <i>(ONMIPA-PT Tahap 2 Bidang Fisika Tes 3 tahun 2014, nomor soal 8)</i>	4	C4	12

No.	Sub Materi Pokok	Indikator Soal	Indikator Penguasaan Konsep	Soal Tes Diagnostik	No. Soal	Kategori	Skor Maksimal
6.	Teori ekipartisi energi dan energi dalam	Menentukan tekan dalam tangki menggunakan energi ekipartisi.	<b>Evaluasi (C5)</b> , siswa dapat menentukan tekanan dalam tangki	Di angkasa luar terdapat kira-kira 1 atom hidrogen tiap $1 \text{ cm}^2$ dengan suhu 3,5 K. Jika massa atom hidrogen adalah 1 g/mol. Hitung tekanan dalam tangki tersebut! (UMPTN 1997)	6	C5	18
7.	Tinjauan impuls-tumbukan untuk teori kinetik gas	Membuat alasan perubahan momentum partikel udara (impuls) dalam sistem tertutup selama tumbukan dengan dinding wadah.	<b>Mencipta (C6)</b> , siswa dapat membuat pembuktian nilai impuls terhadap momentum benda	Perhatikan gambar di bawah ini!  <p>Sebuah partikel udara dengan massa <math>m</math>, melaju dengan searah sumbu <math>x</math> dengan kelajuan (<math>v</math>) ke arah dinding wadahnya.</p>	8	C6	5

No.	Sub Materi Pokok	Indikator Soal	Indikator Penguasaan Konsep	Soal Tes Diagnostik	No. Soal	Kategori	Skor Maksimal
				<p>jika tumbukan antara partikel udara dengan dinding wadah adalah tumbukan lenting sempurna, maka impuls yang dialami partikel udara akan bernilai dua kali momentumnya. Buatlah alasan mengapa impuls tersebut bernilai dua kali dari momentumnya!</p> <p><i>(Modifikasi Barra, 2016)</i></p>			

**Lampiran D. Soal Tes Diagnostik Penguasaan Konsep**

**SOAL TES DIAGNOSTIK PENGUASAAN KONSEP  
TEORI KINETIK GAS MENGGUNAKAN TAKSONOMI BLOOM  
BERBASIS HOTS**

Sekolah :  
Kelas/Semester :  
Mata Pelajaran : Fisika  
Nama/No. Absen :

**PETUNJUK UMUM:**

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan tes berikut.
2. Isilah identitas Anda pada lembar jawaban yang tersedia.
3. Waktu untuk mengerjakan soal 90 menit.
4. Soal terdiri dari 8 butir soal.
5. Periksa dan bacalah soal-soal tersebut dengan cermat sebelum Anda menjawabnya.
6. Tulis apa yang diketahui, apa yang ditanyakan, dan jawab pada lembar jawaban.
7. Tulis setiap langkah jawaban secara detail.
8. Laporkan kepada pengawas apabila terdapat soal yang kurang jelas, rusak, atau tidak lengkap.
9. Periksa pekerjaan Anda sebelum diserahkan kepada pengawas.

**SOAL TES DIAGNOSTIK**

1. Sebuah balon yang awalnya berisi gas 1 liter ditambahkan gas yang sama sehingga volume balon menjadi 1,2 liter dan massa gas di dalam balon menjadi satu setengah kalinya. Jika suhu gas tetap maka tentukan rasio pertambahan tekanan terhadap tekanan awalnya!

*(TKD Saintek SBMPTN tahun 2015 kode naskah 502, nomor soal 21)*

2. Sejumlah gas ideal monoatomik sebanyak 0,5 kmol mula-mula memiliki tekanan 120 kPa dan volume 250 cc/kmol. Kemudian gas dipanasi pada tekanan tetap sehingga mengembang. Misalkan konstanta gas universal dinyatakan sebagai  $R \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ . Jika pada proses itu temperatur gas naik sebesar  $\frac{8,4}{R}\text{K}$  maka tentukan usaha yang dilakukan gas untuk mengembang!

*(TKD Saintek SBMPTN tahun 2016 kode naskah 233, nomor soal 21)*

3. Dua mol menempati ruang 24,08 L tiap molekul memiliki energi kinetik sebesar  $3 \times 10^{-21} \text{ J}$ . Jika bilangan avogadro  $6,02 \times 10^{23}$ , maka tentukan tekanan gas dalam tangki partikel

*(Ebtanas 2000 nomor soal 35)*

4. Partikel mempunyai kelajuan 1, 3, 5, 6, 7, 7, 10, 10, 12 dan 20 m/s. Hitunglah kecepatan rata-rata dan kecepatan rms!

*(ONMIPA-PT Tahap 2 Bidang Fisika Tes 3 tahun 2014, nomor soal 8)*

5. Sebanyak 3 liter gas Argon bersuhu  $27^\circ\text{C}$  pada tekanan 1 atm ( $1 \text{ atm} = 105 \text{ Pa}$ ) berada di dalam tabung. Jika konstanta gas umum  $R = 8,314 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$  dan banyaknya partikel dalam 1 mol gas  $6,02 \times 10^{23}$  partikel, maka banyak partikel gas Argon dalam tabung tersebut adalah.....

*(UN 2007/2008 Paket 4 Nomor Soal 18)*

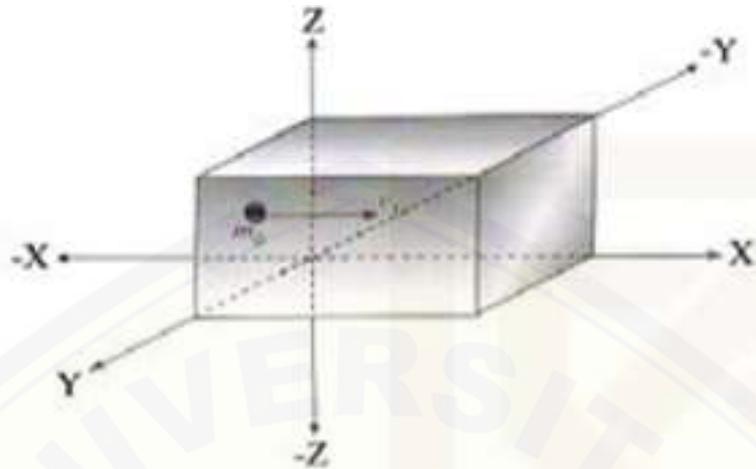
6. Di angkasa luar terdapat kira-kira 1 atom hidrogen tiap  $1 \text{ cm}^2$  dengan suhu 3,5 K. Jika massa atom hidrogen adalah 1 g/mol. Hitung tekanan dalam tangki tersebut!

*(UMPTN 1997)*

7. Gas dengan volume  $V$  berada di dalam ruang tertutup bertekanan  $P$  dan bersuhu  $T$ . Bila gas mengembang secara isobarik sehingga volumenya menjadi  $\frac{1}{2}$  kali volume mula-mula, maka perbandingan suhu gas mula-mula dan akhir adalah...

*(UN Fisika 2014 nomor soal 15)*

8. Perhatikan gambar di bawah ini!



Sebuah partikel udara dengan massa  $m$ , melaju dengan searah sumbu  $x$  dengan kelajuan ( $v$ ) ke arah dinding wadahnya. jika tumbukan antara partikel udara dengan dinding wadah adalah tumbukan lenting sempurna, maka impuls yang dialami partikel udara akan bernilai dua kali momentumnya. Buatlah alasan mengapa impuls tersebut bernilai dua kali dari momentumnya!

*(Modifikasi Barra, 2016)*

## Lampiran E Pedoman Penskoran

### PEDOMAN PENSKORAN

#### SOAL TES DIAGNOSTIK PENGUASAAN KONSEP

Jenis Madrasah : MAN

Kelas/Semester : XI/Genap

Mata Pelajaran : Fisika

Jumlah Soal : 8

Materi Pokok : Teori Kinetik Gas

Bentuk Soal : Uraian

No Soal	Indikator Penguasaan Konsep	Kunci Jawaban	Skor	Skor Setiap Indikator	Skor Maksimal soal
1.	Siswa dapat menuliskan besaran fisika yang diketahui dan ditanyakan dengan benar.	a. Diketahui: $V_1 = 1 \text{ liter}$	1	4	18
		$V_2 = 1,2 \text{ liter}$	1		
		$m_2 = 1,5m_1$	1		
		b. Ditanya: Rasio pertambahan tekanan terhadap tekanan awal $\left(\frac{\Delta P}{P_1}\right) = \dots .?$	1		

No Soal	Indikator Penguasaan Konsep	Kunci Jawaban	Skor	Skor Setiap Indikator	Skor Maksimal soal
	Siswa dapat menuliskan rumus yang digunakan pada soal.	c. Jawab: Rumus yang digunakan adalah: $\frac{\Delta P}{P_1} = \frac{P_2 - P_1}{P_1}$	1	1	
	Siswa dapat menuliskan rasio	$PV = nRT$	1	13	
	pertambahan tekanan pada gas	$PV = \left(\frac{m}{Mr}\right)RT$	1		
	ideal dan memberikan kesimpulan jawaban yang	Karena terjadi pada suhu tetap dan jenis gas yang digunakan sama ( $M_r$ sama) maka berlaku hubungan kesetaraan: $PV \sim m$	1		
diperoleh dengan	$\frac{P_2 V_2}{P_1 V_1} = \frac{m_2}{m_1}$	1			

No Soal	Indikator Penguasaan Konsep	Kunci Jawaban	Skor	Skor Setiap Indikator	Skor Maksimal soal
	benar	$\frac{P_2 \times 1,2}{P_1 \times 1} = \frac{1,5m_1}{m_1}$	1		
		$\frac{P_2}{P_1} = \frac{1,5}{1,2}$	1		
		$\frac{P_2}{P_1} = \frac{5}{4}$	1		
		Rasio pertambahan tekanan terhadap tekanan awalnya adalah: $\frac{\Delta P}{P_1} = \frac{P_2 - P_1}{P_1}$	1		
		$\frac{\Delta P}{P_1} = \frac{P_2}{P_1} - 1$	1		

No Soal	Indikator Penguasaan Konsep	Kunci Jawaban	Skor	Skor Setiap Indikator	Skor Maksimal soal
		$\frac{\Delta P}{P_1} = \frac{5}{4} - 1$	1		
		$\frac{\Delta P}{P_1} = \frac{1}{4}$	1		
		$\frac{\Delta P}{P_1} = 0,25$	1		
		Jadi, perbandingan pertambahan tekanan terhadap tekanan awalnya adalah 0,25	1		
2.	Siswa dapat menuliskan besaran fisika yang diketahui dan ditanyakan dengan	a. Diketahui: $n = 0,5 \text{ kmol}$ $= 500 \text{ mol}$ $P = 120 \text{ kPa}$	2	6	15
		1			

No Soal	Indikator Penguasaan Konsep	Kunci Jawaban	Skor	Skor Setiap Indikator	Skor Maksimal soal
	benar	$V = 250 \text{ cc/kmol}$	1		
		$\Delta T = \frac{8,4}{R} \text{K}$	1		
		b. Ditanya: $W = \dots ?$	1		
	Siswa dapat menuliskan rumus yang digunakan pada soal.	c. Jawab: Rumus yang digunakan untuk mencari $W$ adalah: $W = nR\Delta T$	1	1	
	Siswa dapat menentukan besarnya usaha yang dilakukan gas untuk mengembang dan memberikan	Untuk mencari $W$ , kita ketahui persamaan umum gas ideal adalah: $PV = nRT$	1	8	
		Pada tekanan tetap ( $P$ konstan), yang mengalami perubahan adalah volume dan suhunya, sehingga: $P\Delta V = nR\Delta T$	1		

No Soal	Indikator Penguasaan Konsep	Kunci Jawaban	Skor	Skor Setiap Indikator	Skor Maksimal soal
	kesimpulan jawaban yang diperoleh dengan benar.	Sedangkan usaha luar gas pada tekanan tetap dirumuskan: $W = P\Delta V$	1		
		Karena $P\Delta V = nR\Delta T$ sehingga untuk mencari W dapat menggunakan: $W = nR\Delta T$	1		
		$W = 500 \text{ mol} \times R \times \frac{8,4}{R} \text{K}$	1		
		$W = 4.200 \text{ joule}$	1		
		$W = 4,2 \text{ kJ}$	1		
		Jadi, usaha yang dilakukan gas untuk mengembang adalah $4,2 \text{ kJ}$	1		
3.	Siswa dapat menuliskan besaran	a. Diketahui: $n = 2 \text{ mol}$	1	6	13

No Soal	Indikator Penguasaan Konsep	Kunci Jawaban	Skor	Skor Setiap Indikator	Skor Maksimal soal
	fisika yang diketahui dan ditanyakan dengan benar	$V = 24,08 L = 24,08 \times 10^{-3} m^3$	2		
		$E_k = 3 \times 10^{-21} J$	1		
		$N_A = 6,02 \times 10^{23} partikel$	1		
		b. Ditanya: $P = \dots ?$	1		
	Siswa dapat menuliskan rumus yang digunakan pada soal.	c. Jawab: Rumus yang digunakan: $P = \frac{2 N E_k}{3V}$	1	1	
	Siswa dapat menentukan tekanan gas dalam tangki pada dua	Menentukan banyak partikel N $N = n \times N_A$	1	6	
		$N = 2 \times 6,02 \times 10^{23} partikel$	1		
$N = 12,04 \times 10^{23} partikel$		1			

No Soal	Indikator Penguasaan Konsep	Kunci Jawaban	Skor	Skor Setiap Indikator	Skor Maksimal soal																
	mol gas dengan benar.	Menentukan tekanan P $P = \frac{2 N E_k}{3V}$	1																		
		$P = \frac{2 \times 12,04 \times 10^{23} \times 3 \times 10^{-21}}{3 \times 24,08 \times 10^{-3}}$	1																		
		$P = 1,00 \times 10^5 Pa$	1																		
4.	Siswa dapat menuliskan besaran fisika yang diketahui dan ditanyakan dengan benar.	a. Diketahui: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>V</th> <th>(m/detik)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>1</td></tr> <tr><td>5</td><td>1</td></tr> <tr><td>6</td><td>1</td></tr> <tr><td>7</td><td>2</td></tr> <tr><td>10</td><td>2</td></tr> <tr><td>12</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	V	(m/detik)	1	1	3	1	5	1	6	1	7	2	10	2	12	1	1	2	12
V	(m/detik)																				
1	1																				
3	1																				
5	1																				
6	1																				
7	2																				
10	2																				
12	1																				

No Soal	Indikator Penguasaan Konsep	Kunci Jawaban	Skor	Skor Setiap Indikator	Skor Maksimal soal		
		<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">20</td> <td style="padding: 5px;">1</td> </tr> </table>	20	1			
20	1						
		b. Ditanya: $\bar{v}$ dan $v_{rms}$ ... ?	1				
	Siswa dapat menuliskan rumus yang digunakan pada soal.	c. Jawab: 1. Rumus yang digunakan untuk menentukan kelajuan rata-rata: $\bar{v} = \frac{\sum(N_i v)}{N}$	1	2			
		2. Rumus yang digunakan untuk menentukan kelajuan efektif: $v_{rms} = \sqrt{\bar{v}^2} = \sqrt{\frac{\sum(N_i v_i)^2}{N}}$	1				
	Siswa dapat menghitung	Menentukan kelajuan rata-rata:	1	8			

No Soal	Indikator Penguasaan Konsep	Kunci Jawaban	Skor	Skor Setiap Indikator	Skor Maksimal soal
	kecepatan rata-rata dan kecepatan efektif berdasarkan soal dengan tepat.	$\bar{v}$ $= \frac{(1.1 + 3.1 + 5.1 + 6.1 + 7.2 + 10.2 + 12.1 + 20.1)}{10}$			
		$\bar{v} = \frac{(1 + 3 + 5 + 6 + 14 + 20 + 12 + 20)}{10}$	1		
		$\bar{v} = \frac{81}{10}$	1		
		$\bar{v} = 8,1 \text{ m/s}$	1		
		Menentukan kelajuan efektif: $v_{rms} = \sqrt{\frac{1 + 9 + 25 + 36 + 98 + 200 + 144 + 400}{10}}$	1		
		$v_{rms} = \sqrt{\frac{913}{10}}$	1		
		$v_{rms} = \sqrt{91,3} \text{ m/s}$	1		

No Soal	Indikator Penguasaan Konsep	Kunci Jawaban	Skor	Skor Setiap Indikator	Skor Maksimal soal
		$v_{rms} = 9,56 \text{ m/s}$	1		
5.	Siswa dapat menuliskan besaran fisika yang diketahui dan ditanyakan dengan benar.	a. Diketahui: $V = 3 \text{ liter} = 3 \times 10^{-3} \text{ m}^3$	2	9	18
		$T = 27^\circ\text{C} + 273 = 300\text{K}$	2		
		$P = 1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$	2		
		$R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$	1		
		$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ molekul/mol}$	1		
		b. Ditanya: $N = \dots?$	1		
	Siswa dapat menuliskan rumus yang digunakan pada soal.	c. Jawab: Rumus yang digunakan: $N = \frac{PV}{kT}$	1	1	

No Soal	Indikator Penguasaan Konsep	Kunci Jawaban	Skor	Skor Setiap Indikator	Skor Maksimal soal
	Siswa dapat mencari banyaknya partikel gas Argon dalam tabung melalui konstanta Boltzmann.	Mencari konstanta Boltzmann: $k = \frac{R}{N_A}$	1	8	
		$k = \frac{8,314 \frac{J}{mol} \cdot K}{6,02 \times 10^{23} / mol}$	1		
		$k = 1,38 \times 10^{-23} J/K$	1		
		Hukum gas ideal (dalam jumlah molekul, N): $PV = NkT$	1		
		$(10^5)(3 \times 10^{-3}) = N(1,38 \times 10^{-23})(300)$	1		
		$3 \times 10^2 = N(414 \times 10^{23})$	1		
		$N = \frac{300}{414 \times 10^{-23}}$	1		
		$N = 0,72 \times 10^{23} \text{ partikel}$	1		

No Soal	Indikator Penguasaan Konsep	Kunci Jawaban	Skor	Skor Setiap Indikator	Skor Maksimal soal
6.	Siswa dapat menuliskan besaran fisika yang diketahui dan ditanyakan dengan benar.	a. Diketahui: N = 1 atom	1	8	18
		$V = 1 \text{ cm}^3 = 10^{-6} \text{ m}^3$	2		
		$ArH = 1 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 1 \text{ kg/kmol}$	2		
		$R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol}} = 8,31 \times 10^3 \text{ J/kmol}$	2		
		b. Ditanya: P = ...?	1		
	Siswa dapat menuliskan rumus yang digunakan pada soal	c. Jawab: Rumus yang digunakan: $P = \frac{1}{3} \frac{m}{V} V_{rms}^2$	1	1	
	Siswa mampu menentukan tekanan dalam	Menentukan kelajuan efektif terlebih dahulu $V_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$	1	9	

No Soal	Indikator Penguasaan Konsep	Kunci Jawaban	Skor	Skor Setiap Indikator	Skor Maksimal soal
	tangki melalui persamaan $V_{rms}$ dengan benar.	$V_{rms} = \sqrt{\frac{3 \times 8,31 \times 10^3 \times 3,5}{1}}$	1		
		$V_{rms} = 295,4 \text{ m/s}$	1		
		Menentukan mol $m = \frac{N}{N_A}$	1		
		$m = \frac{1}{6,02 \times 10^{23}}$	1		
		$m = 0,17 \times 10^{-23}$	1		
		Menentukan tekanan gas $P = \frac{1}{3} \frac{m}{V} V_{rms}^2$	1		
		$P = \frac{0,17 \times 10^{-23} \times 295,4^2}{3 \times 10^{-3}}$	1		

No Soal	Indikator Penguasaan Konsep	Kunci Jawaban	Skor	Skor Setiap Indikator	Skor Maksimal soal
		$P = 4,831 \times 10^{-17} Pa$	1		
7.	Siswa dapat menuliskan besaran fisika yang diketahui dan ditanyakan dengan benar.	a. Diketahui: $P_1 = P \rightarrow 1$	1	6	10
		$T = T \rightarrow 1$	1		
		Isobaris artinya tekanannya sama, sehingga $P_1 = P_2 \rightarrow 1$	1		
		Volumenya menjadi 1/2 kali volume mula-mula artinya: $V_2 = 1$	1		
		$V_1 = 2$	1		
		b. Ditanya: $T_1 : T_2 = \dots ?$	1		
	Siswa dapat menuliskan rumus yang digunakan pada soal	c. Jawab: Rumus yang digunakan adalah: $\frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{P_1 V_1}{T_1}$	1	1	

No Soal	Indikator Penguasaan Konsep	Kunci Jawaban	Skor	Skor Setiap Indikator	Skor Maksimal soal
	siswa dapat menentukan perbandingan suhu gas mula-mula dan akhir pada keadaan isobarik	$\frac{1 \times 1}{T_2} = \frac{1 \times 2}{T_1}$	1	3	
		$\frac{T_1}{T_2} = \frac{2}{1}$	1		
		$T_1 : T_2 = 2 : 1$	1		
8.	Siswa dapat membuat penjelasan mengenai perubahan momentum partikel udara (impuls) dalam sistem tertutup selama	Jawab: <i>Impuls</i> dari gaya total selama selang waktu tertentu sama dengan besarnya perubahan momentum dari partikel tersebut. Partikel udara dengan kecepatan tertentu dalam arah sumbu x positif ( $+\vec{v}_x$ ) akan menumbuk dinding. Kemudian, setelah menumbuk ruang, maka komponen $x$ dari kecepatan partikel udara itu akan berubah dari $+\vec{v}_x$ menjadi $-\vec{v}_x$ . Begitu pula komponen momentum partikel juga berubah dari $+m\vec{v}_x$ menjadi $-m\vec{v}_x$ . Jadi dapat disimpulkan bahwa besar <i>impuls</i>	1 = tidak menemukan cara membuktikan perubahan momentum partikel udara ( <i>impuls</i> ) dalam sistem tertutup selama tumbukan dengan dinding	5	

No Soal	Indikator Penguasaan Konsep	Kunci Jawaban	Skor	Skor Setiap Indikator	Skor Maksimal soal
	<p>tumbukan dengan dinding wadah.</p>	<p>dari gaya total (perubahan komponen-<math>x</math> momentum) partikel udara itu sama dengan dua kali besar momentum awal dan berada dalam arah sumbu <math>x</math> negatif. Adapun persamaan matematisnya yang dapat dituliskan sebagai berikut:</p> $\vec{J} = \Delta\vec{p} = -m\vec{v}_x - (m\vec{v}_x) = -2m\vec{v}_x$ <p>Keterangan:  <math>\vec{J}</math> = impuls dari gaya total partikel udara (kg.m/s)  <math>\Delta\vec{p}</math> = perubahan besar momentum partikel udara (kg.m/s)  <math>m</math> = massa partikel (kg)  <math>\vec{v}_x</math> = kecepatan partikel pada komponen <math>x</math> (m/s)</p>	<p>wadah</p> <p>2 = menemukan cara membuktikan perubahan momentum partikel udara dalam sistem tertutup tumbuka dinding tetapi penyelesaian salah</p> <p>3 = menemukan cara membuktikan perubahan momentum partikel</p>	<p>(impuls)</p> <p>during wadah,</p> <p>cara</p>	

No Soal	Indikator Penguasaan Konsep	Kunci Jawaban	Skor	Skor Setiap Indikator	Skor Maksimal soal
			udara dalam tertutup tumbuka dinding wadah, cara penyelesaian tersebut digunakan tidak menyelesaikan sampai jawaban yang benar. 4 = menemukan cara membuktikan perubahan momentum partikel	(impuls) sistem selama dengan dapat tetapi berhasil ditemukan tetapi berhasil menyelesaikan ditemukan jawaban yang benar. 4 = menemukan cara membuktikan perubahan partikel	

No Soal	Indikator Penguasaan Konsep	Kunci Jawaban	Skor	Skor Setiap Indikator	Skor Maksimal soal
			udara dalam tertutup tumbuka dinding wadah, cara penyelesaian tersebut digunakan, berhasil menyelesaikan samapi jawaban yang dituliskan jelas dan komunikatif.	(impuls) sistem selama dengan dapat serta jawaban yang tepat, tetapi jawaban yang kurang dan kurang	

No Soal	Indikator Penguasaan Konsep	Kunci Jawaban	Skor	Skor Setiap Indikator	Skor Maksimal soal
			5	= menemukan cara membuktikan perubahan momentum partikel udara (impuls) dalam sistem tertutup selama tumbuka dengan dinding wadah, cara penyelesaian tersebut dapat digunakan, berhasil menyelesaikannya sampai ditemukan jawabn yang tepat dan jawabannya	

No Soal	Indikator Penguasaan Konsep	Kunci Jawaban	Skor	Skor Setiap Indikator	Skor Maksimal soal
			ditulis dengan jelas dan komunikatif.		
<b>Total Skor</b>					<b>109</b>

Sumber: Sumaryanta, 2015

## LAMPIRAN F. PEDOMAN WAWANCARA

### PEDOMAN WAWANCARA UNTUK SISWA

Petunjuk :

1. Wawancara dilaksanakan setelah tes penguasaan konsep taksonomi Bloom
  2. Narasumber yang diwawancara untuk kelas tes tulis penguasaan konsep menggunakan taksonomi Bloom adalah 3 siswa yang mencapai nilai tertinggi, sedang dan terendah di setiap kelas dalam sekolah yang berbeda.
  3. Proses wawancara didokumentasi dengan menggunakan media audio
  4. Wawancara dilakukan semi terstruktur.
- 
1. Menurut pendapatmu, bagaimana soal yang telah kamu kerjakan tadi?
  2. Berapa kali kamu membaca soal untuk mengerti maksud dari soal?
  3. Dari semua soal, apakah kamu pernah menjumpai soal seperti yang pernah kamu kerjakan tadi?
  4. Coba jelaskan lagi jawaban dari soal tersebut? Bagaimana langkah-langkah kamu mengerjakan soal tersebut?
  5. Kesulitan apa saja yang kamu temukan dalam menjawab soal tersebut?

Lampiran G. Hasil Analisis Penguasaan Konsep

SKOR PENGUASAAN KONSEP SISWA BERDASARKAN SUB POKOK BAHASAN TEORI KINETIK GAS  
MAN A JEMBER

No	Nama	Persamaan Keadaan Gas Ideal		Hukum Boyle-Gay Lussac	Teori Kinetik Gas Ideal	Energi Kinetik Rata-rata gas	Kecepatan Efektif Gas	Teori Ekipartisi Energ dan energi dalam	Tinjauan Impuls-tumbukan teori kinetik gas
		1	5	7	2	3	4	6	8
		C4	C5	C4	C5	C4	C4	C5	C6
1	ARA	0,722222	0,833333	0,5	0,8	0,461538	0	0,5	0,6
2	AKD	0,666667	0,833333	0,3	0,733333	0,923077	0	0,777778	0
3	AW	0,611111	0,611111	0,1	0,733333	0,615385	0	0,611111	0,2
4	BIES	0,388889	0,388889	0	0,866667	0,615385	0	0,222222	0
5	BPI	0,611111	0,722222	0	0,866667	0,769231	0	0,277778	0
6	CLMN	0,444444	0,833333	0,7	0,666667	0,615385	0	0,333333	0
7	CTA	0,722222	0,777778	0	0,866667	0,769231	0	0,333333	0
8	DTW	0,388889	0,722222	0,3	0,666667	0,692308	0,166667	0,388889	0
9	FA	0,611111	0,722222	0	0,8	0,769231	0	0,333333	0
10	HUM	0,611111	0,833333	0,7	0,666667	0,615385	0	0,611111	0,6
11	HENZ	0,666667	0,611111	1	0,6	0,923077	0	0,666667	0,6
12	HH	0,555556	0,833333	0,7	0,8	0,923077	0	0,722222	0,2
13	JSFD	0,666667	0,833333	0,3	0,866667	0,923077	0	0,722222	0

No	Nama	Persamaan Keadaan Gas Ideal		Hukum Boyle-Gay Lussac	Teori Kinetik Gas Ideal	Energi Kinetik Rata-rata gas	Kecepatan Efektif Gas	Teori Ekipartisi Energ dan energi dalam	Tinjauan Impuls-tumbukan teori kinetik gas
		1	5	7	2	3	4	6	8
		C4	C5	C4	C5	C4	C4	C5	C6
14	KI	0,555556	0,777778	0,3	0,8	0,769231	0	0,333333	0
15	MMI	0,5	0,833333	0,5	0,733333	0,846154	0	0,611111	0
16	MNR	0,666667	0,777778	0	0,666667	0,769231	0	0,111111	0
17	MRA	0,666667	0,833333	0,7	0,8	0,923077	0	0,777778	0,4
18	MN	0,555556	0,777778	0,5	0,866667	0,538462	0	0,611111	0,6
19	MYI	0,666667	0,833333	0,1	0,733333	1	0	0,333333	0
20	MSA	0,666667	0,833333	0,6	0,866667	0,846154	0	0,555556	0
21	MR	0,555556	0,833333	0,3	0,666667	0,923077	0	0,777778	0
22	NLZ	0,555556	0,833333	1	0,733333	0,846154	0	0,555556	0
23	PY	0,611111	0,833333	0,7	0,666667	0,615385	0	0,833333	0,6
24	QN	0,555556	0,722222	0	0,866667	0,692308	0	0,277778	0
25	RMK	0,333333	0,833333	0,6	0,8	0,230769	0	0,555556	0
26	RA	0,611111	0,777778	0,4	0,866667	0,846154	0	0,333333	0,2
27	RD	0,5	0,666667	0,2	0,666667	0,769231	0	0,444444	0
28	SQ	0,333333	0,833333	0,6	0,8	0,615385	0	0,611111	0
29	SLFZ	0,333333	0,777778	0,6	0,8	0,923077	0	0,666667	0
30	SVI	0,666667	0,666667	0	0,733333	0,923077	0	0,722222	0
31	UDI	0,666667	0,777778	0,6	0,866667	0,923077	0	0,333333	0,2
32	WAP	0,611111	0,611111	0	0,866667	0,692308	0	0,555556	0,2

No	Nama	Persamaan Keadaan Gas Ideal		Hukum Boyle-Gay Lussac	Teori Kinetik Gas Ideal	Energi Kinetik Rata-rata gas	Kecepatan Efektif Gas	Teori Ekipartisi Energ dan energi dalam	Tinjauan Impuls-tumbukan teori kinetik gas
		1	5	7	2	3	4	6	8
		C4	C5	C4	C5	C4	C4	C5	C6
33	WN	0,555556	0,722222	0,6	0,733333	0,846154	0	0,5	0,2
<b>Persentase Total Setiap Sub Pokok Bahasan</b>		<b>57%</b>	<b>76%</b>	<b>39%</b>	<b>77%</b>	<b>76%</b>	<b>1%</b>	<b>52%</b>	<b>14%</b>
		<b>67%</b>		<b>39%</b>	<b>77%</b>	<b>76%</b>	<b>1%</b>	<b>52%</b>	<b>14%</b>
<b>Kategori</b>		<b>Cukup</b>	<b>Tinggi</b>	<b>Rendah</b>	<b>Tinggi</b>	<b>Tinggi</b>	<b>Sangat Rendah</b>	<b>Cukup</b>	<b>Sangat Rendah</b>

## SKOR PENGUASAAN KONSEP TEORI KINETIK GAS BERDASARKAN INDIKATOR PENGUASAAN KONSEP SISWA MAN A JEMBER

No	Nama	C4	Kategori	C5	Kategori	C6	Kategori	Total	Kategori
1	ARA	42,09402	Cukup	71,11111	Tinggi	60	Cukup	57,73504	Cukup
2	AKD	47,24359	Cukup	78,14815	Tinggi	0	Sangat Rendah	41,79725	Cukup
3	AW	33,16239	Rendah	65,18519	Tinggi	20	Sangat Rendah	39,44919	Rendah
4	BIES	25,10684	Rendah	49,25926	Cukup	0	Sangat Rendah	24,7887	Rendah
5	BPI	34,50855	Rendah	62,22222	Tinggi	0	Sangat Rendah	32,24359	Rendah
6	CLMN	43,99573	Cukup	61,11111	Tinggi	0	Sangat Rendah	35,03561	Rendah
7	CTA	37,28632	Rendah	65,92593	Tinggi	0	Sangat Rendah	34,40408	Rendah
8	DTW	38,69658	Rendah	59,25926	Cukup	0	Sangat Rendah	32,65195	Rendah
9	FA	34,50855	Rendah	61,85185	Tinggi	0	Sangat Rendah	32,12013	Rendah
10	HUM	48,16239	Cukup	70,37037	Tinggi	60	Cukup	59,51092	Cukup
11	HENZ	64,74359	Tinggi	62,59259	Tinggi	60	Cukup	62,44539	Tinggi
12	HH	54,46581	Cukup	78,51852	Tinggi	20	Sangat Rendah	50,99478	Cukup
13	JSFD	47,24359	Cukup	80,74074	Sangat Tinggi	0	Sangat Rendah	42,66144	Cukup
14	KI	40,61966	Cukup	63,7037	Tinggi	0	Sangat Rendah	34,77445	Rendah
15	MMI	46,15385	Cukup	72,59259	Tinggi	0	Sangat Rendah	39,58215	Rendah
16	MNR	35,89744	Rendah	51,85185	Cukup	0	Sangat Rendah	29,24976	Rendah
17	MRA	57,24359	Cukup	80,37037	Sangat Tinggi	40	Rendah	59,20465	Cukup
18	MN	39,85043	Rendah	75,18519	Tinggi	60	Cukup	58,3452	Cukup
19	MYI	44,16667	Cukup	63,33333	Tinggi	0	Sangat Rendah	35,83333	Rendah
20	MSA	52,82051	Cukup	75,18519	Tinggi	0	Sangat Rendah	42,66857	Cukup

No	Nama	C4	Kategori	C5	Kategori	C6	Kategori	Total	Kategori
21	MR	44,46581	Cukup	75,92593	Tinggi	0	Sangat Rendah	40,13058	Cukup
22	NLZ	60,04274	Tinggi	70,74074	Tinggi	0	Sangat Rendah	43,59449	Cukup
23	PY	48,16239	Cukup	77,77778	Tinggi	60	Cukup	61,98006	Tinggi
24	QN	31,19658	Rendah	62,22222	Tinggi	0	Sangat Rendah	31,1396	Rendah
25	RMK	29,10256	Rendah	72,96296	Tinggi	0	Sangat Rendah	34,02184	Rendah
26	RA	46,43162	Cukup	65,92593	Tinggi	20	Sangat Rendah	44,11918	Cukup
27	RD	36,73077	Rendah	59,25926	Cukup	0	Sangat Rendah	31,99668	Rendah
28	SQ	38,71795	Rendah	74,81481	Tinggi	0	Sangat Rendah	37,84425	Rendah
29	SLFZ	46,41026	Cukup	74,81481	Tinggi	0	Sangat Rendah	40,40836	Cukup
30	SVI	39,74359	Rendah	70,74074	Tinggi	0	Sangat Rendah	36,82811	Rendah
31	UDI	54,74359	Cukup	65,92593	Tinggi	20	Sangat Rendah	46,88984	Cukup
32	WAP	32,58547	Rendah	67,77778	Tinggi	20	Sangat Rendah	40,12108	Cukup
33	WN	50,04274	Cukup	65,18519	Tinggi	20	Sangat Rendah	45,07597	Cukup
<b>Persentase rata-rata masing-masing indikator</b>		<b>43%</b>	<b>Cukup</b>	<b>68%</b>	<b>Tinggi</b>	<b>14%</b>	<b>Sangat Rendah</b>	<b>42%</b>	<b>Cukup</b>

**SKOR PENGUASAAN KONSEP SISWA BERDASARKAN SUB POKOK BAHASAN TEORI KINETIK GAS  
MAN B JEMBER**

No.	Nama	Persamaan Keadaan Gas Ideal		Hukum Boyle-Gay Lussac	Teori Kinetik Gas Ideal	Energi Kinetik Rata-rata Gas	Kecepatan Efektif Gas	Teori Ekipartisi Energi dan Energi Dalam	Tinjauan Impuls-Tumbukan Teori Kinetik Gas
		1	5	7	2	3	4	6	8
		C4	C5	C4	C5	C4	C4	C5	C6
1	AAP	0,5	0,722222	0,3	0,6	0	0	0,7777778	0,2
2	ARS	0,5	0,722222	0,3	0,666666667	0	0	0,7777778	0,2
3	HRS	0,16667	0	0,5	0	0,38461538	0	0	0,2
4	IRM	0,11111	0,333333	0,5	0	0	0,16666667	0	0,2
5	JS	0,16667	0	0,6	0	0	0,41666667	0	0,4
6	MAA	0	0,722222	0,1	0,333333333	0,46153846	0	0,7222222	0,2
7	MODH	0,33333	0,722222	0,3	0,4	0	0	0,2777778	0,2
8	MSA	0,16667	0	0,5	0	0,38461538	0	0	0,2
9	DHNP	0,38889	0,666667	0,7	0	0,46153846	0,25	0	0
10	DAH	0,11111	0,777778	0,4	0,2	0,38461538	0,16666667	0	0
11	DAS	0,38889	0,833333	0,3	0,666666667	0,84615385	0,25	0,7222222	0
12	DPA	0,38889	0,722222	0,3	0,6	0,92307692	0,16666667	0,7777778	0,4
13	FON	0,11111	0,777778	0,3	0	0,46153846	0,25	0	0
14	IDAP	0,33333	1	0,8	0,333333333	0,46153846	0,25	0	0
15	KHPK	0,38889	0,722222	0,3	0,666666667	0,69230769	0,16666667	0,7222222	0
16	KSA	0,55556	0,888889	0,3	0,733333333	1	0,16666667	0,7777778	0,2

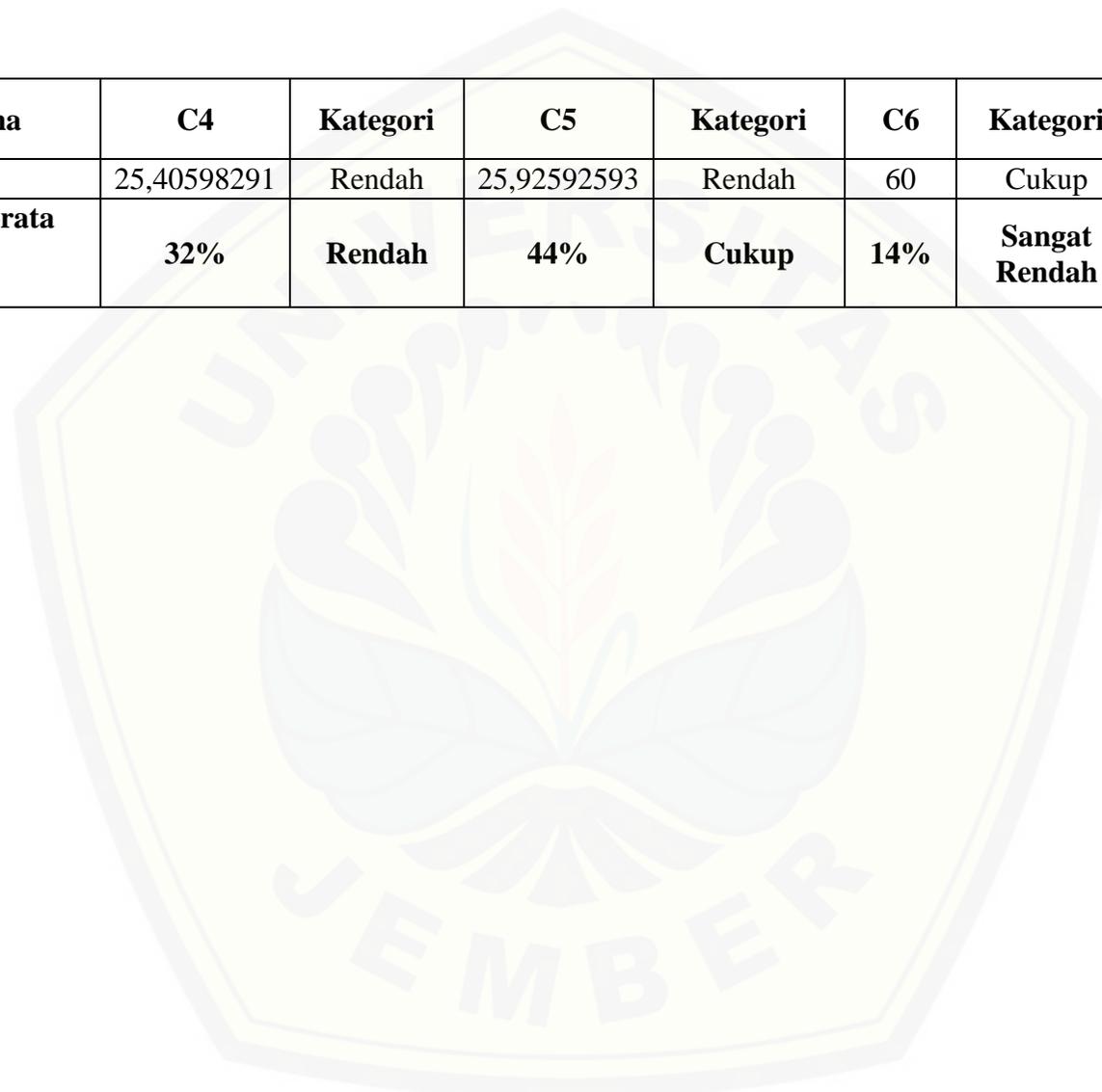
No.	Nama	Persamaan Keadaan Gas Ideal		Hukum Boyle-Gay Lussac	Teori Kinetik Gas Ideal	Energi Kinetik Rata-rata Gas	Kecepatan Efektif Gas	Teori Ekipartisi Energi dan Energi Dalam	Tinjauan Impuls-Tumbukan Teori Kinetik Gas
		1	5	7	2	3	4	6	8
		C4	C5	C4	C5	C4	C4	C5	C6
17	LDC	0,555556	0,722222	0,3	0,666666667	0,92307692	0,16666667	0,7777778	0,2
18	LMA	0,5	0,722222	0,3	0,6	0,92307692	0	0,7777778	0
19	MSN	0,333333	0,611111	0,6	0	0,46153846	0,25	0	0
20	NVKK	0,111111	0,222222	0,3	0,6	0	0	0,5555556	0
21	PKLS	0,111111	0,333333	0	0,333333333	0,53846154	0,25	0	0
22	RWH	0,5	0,722222	0,3	0,6	0,92307692	0,25	0,5555556	0,2
23	SF	0,5	0,611111	0,3	0,6	0,76923077	0,25	0,5	0,2
24	SAON	0,111111	0,444444	0,2	0,6	0,53846154	0	0,4444444	0
25	SH	0,111111	0,388889	0,2	0,333333333	0,53846154	0,16666667	0,0555556	0,6
Persentase Total Setiap Sub Pokok Bahasan		30%	58%	36%	38%	48%	14%	37%	14%
		44%		36%	38%	48%	14%	37%	14%
Kategori		Rendah	Cukup	Rendah	Rendah	Cukup	Sangat Rendah	Rendah	Sangat Rendah

**SKOR PENGUASAAN KONSEP TEORI KINETIK GAS BERDASARKAN INDIKATOR PENGUASAAN KONSEP  
SISWA MAN B JEMBER**

No	Nama	C4	Kategori	C5	Kategori	C6	Kategori	Total	Kategori
1	AAP	20	Sangat Rendah	70	Tinggi	20	Sangat Rendah	36,66667	Rendah
2	ARS	20	Sangat Rendah	72,22222222	Tinggi	20	Sangat Rendah	37,40741	Rendah
3	HRS	26,28205128	Rendah	0	Sangat Rendah	20	Sangat Rendah	15,42735	Sangat Rendah
4	IRM	19,44444444	Sangat Rendah	11,11111111	Sangat Rendah	20	Sangat Rendah	16,85185	Sangat Rendah
5	JS	29,58333333	Rendah	0	Sangat Rendah	40	Rendah	23,19444	Rendah
6	MAA	14,03846154	Sangat Rendah	59,25925926	Cukup	20	Sangat Rendah	31,09924	Rendah
7	MODH	15,83333333	Sangat Rendah	46,66666667	Cukup	20	Sangat Rendah	27,5	Rendah
8	MSA	26,28205128	Rendah	0	Sangat Rendah	20	Sangat Rendah	15,42735	Sangat Rendah
9	DHNP	45,01068376	Cukup	22,22222222	Rendah	0	Sangat Rendah	22,41097	Rendah
10	DAH	26,55982906	Rendah	32,59259259	Rendah	0	Sangat Rendah	19,71747	Sangat Rendah
11	DAS	44,62606838	Cukup	74,07407407	Tinggi	0	Sangat Rendah	39,56671	Rendah

No	Nama	C4	Kategori	C5	Kategori	C6	Kategori	Total	Kategori
12	DPA	44,46581197	Cukup	70	Tinggi	40	Rendah	51,4886	Cukup
13	FON	28,06623932	Rendah	25,92592593	Rendah	0	Sangat Rendah	17,99739	Sangat Rendah
14	IDAP	46,12179487	Cukup	44,44444444	Cukup	0	Sangat Rendah	30,18875	Rendah
15	KHPK	38,6965812	Rendah	70,37037037	Tinggi	0	Sangat Rendah	36,35565	Rendah
16	KSA	50,55555556	Cukup	80	Tinggi	20	Sangat Rendah	50,18519	Cukup
17	LDC	48,63247863	Cukup	72,22222222	Tinggi	20	Sangat Rendah	46,95157	Cukup
18	LMA	43,07692308	Cukup	70	Tinggi	0	Sangat Rendah	37,69231	Rendah
19	MSN	41,12179487	Cukup	20,37037037	Rendah	0	Sangat Rendah	20,49739	Rendah
20	NVKK	10,27777778	Sangat Rendah	45,92592593	Cukup	0	Sangat Rendah	18,73457	Sangat Rendah
21	PKLS	22,48931624	Rendah	22,22222222	Rendah	0	Sangat Rendah	14,90385	Sangat Rendah
22	RWH	49,32692308	Cukup	62,59259259	Tinggi	20	Sangat Rendah	43,97317	Cukup
23	SF	45,48076923	Cukup	57,03703704	Cukup	20	Sangat Rendah	40,83927	Cukup
24	SAON	21,23931624	Rendah	49,62962963	Cukup	0	Sangat Rendah	23,62298	Rendah

No	Nama	C4	Kategori	C5	Kategori	C6	Kategori	Total	Kategori
25	SH	25,40598291	Rendah	25,92592593	Rendah	60	Cukup	37,11064	Rendah
<b>Persentase rata-rata masing-masing indikator</b>		<b>32%</b>	<b>Rendah</b>	<b>44%</b>	<b>Cukup</b>	<b>14%</b>	<b>Sangat Rendah</b>	<b>30%</b>	<b>Rendah</b>



**SKOR PENGUASAAN KONSEP SISWA BERDASARKAN SUB POKOK BAHASAN TEORI KINETIK GAS  
MAN C JEMBER**

No	Nama	Persamaan Keadaan Gas Ideal		Hukum Boyle-Gay Lussac	Teori Kinetik Gas Ideal	Energi Kinetik Rata-rata gas	Kecepatan Efektif Gas	Teori Ekipartisi Energ dan energi dalam	Tinjauan Impuls-tumbukan teori kinetik gas
		1	5	7	2	3	4	6	8
		C4	C5	C4	C5	C4	C4	C5	C6
1	FH	0,555556	0,833333	0,5	0,6	0,307692	0,166667	0,666667	0,2
2	MAZH	0,555556	0,888889	0,8	0,533333	0,692308	0,333333	0,5	0,2
3	MYM	0,555556	0,777778	0,3	0,533333	0,076923	0,333333	0,611111	0,2
4	SMDM	0,444444	0,777778	0,9	0,466667	0,769231	0	0,444444	0,2
5	VLF	0,5	0,722222	0,8	0,6	0,692308	0,166667	0,444444	0,2
6	AEWVH	0,555556	0,833333	1	0,6	0,384615	0,166667	0,833333	0,2
7	ANA	0,444444	0,722222	0,9	0,066667	0	0,416667	0,277778	0,2
8	DRP	0,5	0,833333	1	0,4	0,923077	0,416667	0,722222	0,2
9	EFAP	0,5	0,666667	1	0,533333	0,846154	0,166667	0,777778	0,2
10	NYA	0,5	0,888889	0,8	0,6	0,692308	0,166667	0,277778	0,2
11	SRN	0,444444	0,888889	0,4	0,066667	0	0,333333	0,277778	0,2
12	SR	0,5	0,777778	0,3	0,866667	0,307692	0,166667	0,722222	0,2
13	DA	0,444444	0,888889	0,3	0,266667	0,307692	0,333333	0,111111	0,2
14	FEK	0,611111	0,888889	0,3	0,866667	0,307692	0,333333	0,166667	0,2
15	FA	0,5	0,833333	0,1	0,6	0,153846	0,416667	0,5	0,2
16	MFQ	0,444444	0,666667	1	0,466667	0,769231	0,166667	0,666667	0,2

No	Nama	Persamaan Keadaan Gas Ideal		Hukum Boyle-Gay Lussac	Teori Kinetik Gas Ideal	Energi Kinetik Rata-rata gas	Kecepatan Efektif Gas	Teori Ekipartisi Energ dan energi dalam	Tinjauan Impuls-tumbukan teori kinetik gas
		1	5	7	2	3	4	6	8
		C4	C5	C4	C5	C4	C4	C5	C6
17	NAA	0,611111	0,888889	0,8	0,666667	0,846154	0,166667	0,777778	0,2
18	NMS	0,5	0,777778	0,3	0,666667	0,307692	0,166667	0,611111	0,2
19	PDM	0,5	0,777778	0,9	0,533333	0,923077	0,166667	0,722222	0,2
20	SS	0,5	0,666667	1	0,466667	0,846154	0,166667	0,777778	0,2
21	SMFT	0,444444	0,888889	0,2	0,133333	0	0,333333	0,277778	0,2
22	YHP	0,666667	0,666667	0,8	0,6	0,307692	0,166667	0,777778	0,2
23	AEW	0,611111	0,888889	0,8	0,6	0	0,166667	0,722222	0
24	DAD	0,555556	0,777778	0,3	0,133333	0,230769	0	0,444444	0,2
25	DIZ	0,5	0,888889	0,8	0,533333	0,615385	0,416667	0,555556	0,2
26	MZH	0,611111	0,666667	0,3	0,6	0,230769	0,166667	0,555556	0,2
27	AP	0,555556	0,722222	0,3	0,6	0,307692	0,166667	0,666667	0,2
28	APHP	0,5	0,777778	0,3	0,666667	0,307692	0,166667	0,5	0,2
29	BRS	0,555556	0,833333	0,3	0,6	0,230769	0,333333	0,611111	0,2
30	DK	0,5	0,833333	0,3	0,666667	0,307692	0,166667	0,833333	0,2
31	FE	0,611111	0,777778	0,9	0,933333	0,307692	0,166667	0,666667	0,2
32	HNA	0,5	0,555556	0,9	0,466667	0,307692	0,166667	0,666667	0,2
33	MS	0,388889	0,777778	0,9	0,466667	0,923077	0	0,611111	0,2
34	NFN	0,5	0,888889	0,3	0,133333	0	0,25	0,277778	0,2
35	RNR	0,5	0,722222	0,3	0,533333	0	0,166667	0,5	0,2

No	Nama	Persamaan Keadaan Gas Ideal		Hukum Boyle-Gay Lussac	Teori Kinetik Gas Ideal	Energi Kinetik Rata-rata gas	Kecepatan Efektif Gas	Teori Ekipartisi Energ dan energi dalam	Tinjauan Impuls-tumbukan teori kinetik gas
		1	5	7	2	3	4	6	8
		C4	C5	C4	C5	C4	C4	C5	C6
36	SN	0,388889	0,833333	0,3	0,133333	0,384615	0,25	0,277778	0,2
37	AAA	0,555556	0,666667	0,2	0,533333	0,076923	0,166667	0,722222	0,2
<b>Persentase Total Setiap Sub Pokok Bahasan</b>		<b>52%</b>	<b>79%</b>	<b>58%</b>	<b>51%</b>	<b>40%</b>	<b>22%</b>	<b>56%</b>	<b>19%</b>
		<b>65%</b>		<b>58%</b>	<b>51%</b>	<b>40%</b>	<b>22%</b>	<b>56%</b>	<b>19%</b>
<b>Kategori</b>		<b>Cukup</b>	<b>Tinggi</b>	<b>Cukup</b>	<b>Cukup</b>	<b>Rendah</b>	<b>Rendah</b>	<b>Cukup</b>	<b>Sangat Rendah</b>

**SKOR PENGUASAAN KONSEP TEORI KINETIK GAS BERDASARKAN INDIKATOR PENGUASAAN KONSEP  
SISWA MAN C JEMBER**

No	Nama	C4	Kategori	C5	Kategori	C6	Kategori	Total	Kategori
1	FH	38,24786	Rendah	70	Tinggi	20	Sangat Rendah	42,74929	Cukup
2	MAZH	59,52991	Cukup	64,07407	Tinggi	20	Sangat Rendah	47,868	Cukup
3	MYM	31,6453	Rendah	64,07407	Tinggi	20	Sangat Rendah	38,57312	Rendah
4	SMDM	52,84188	Cukup	56,2963	Cukup	20	Sangat Rendah	43,04606	Cukup
5	VLF	53,97436	Cukup	58,88889	Cukup	20	Sangat Rendah	44,28775	Cukup
6	AEWVH	52,67094	Cukup	75,55556	Tinggi	20	Sangat Rendah	49,40883	Cukup
7	ANA	44,02778	Cukup	35,55556	Rendah	20	Sangat Rendah	33,19444	Rendah
8	DRP	70,99359	Tinggi	65,18519	Tinggi	20	Sangat Rendah	52,05959	Cukup
9	EFAP	62,82051	Tinggi	65,92593	Tinggi	20	Sangat Rendah	49,58215	Cukup
10	NYA	53,97436	Cukup	58,88889	Cukup	20	Sangat Rendah	44,28775	Cukup
11	SRN	29,44444	Rendah	41,11111	Cukup	20	Sangat Rendah	30,18519	Rendah
12	SR	31,85897	Rendah	78,88889	Tinggi	20	Sangat Rendah	43,58262	Cukup
13	DA	34,63675	Rendah	42,22222	Cukup	20	Sangat Rendah	32,28632	Rendah
14	FEK	38,80342	Rendah	64,07407	Tinggi	20	Sangat Rendah	40,95916	Cukup
15	FA	29,26282	Rendah	64,44444	Tinggi	20	Sangat Rendah	37,90242	Rendah
16	MFQ	59,50855	Cukup	60	Cukup	20	Sangat Rendah	46,50285	Cukup
17	NAA	60,59829	Tinggi	77,77778	Tinggi	20	Sangat Rendah	52,79202	Cukup
18	NMS	31,85897	Rendah	68,51852	Tinggi	20	Sangat Rendah	40,12583	Cukup
19	PDM	62,24359	Tinggi	67,77778	Tinggi	20	Sangat Rendah	50,00712	Cukup
20	SS	62,82051	Tinggi	63,7037	Tinggi	20	Sangat Rendah	48,84141	Cukup

No	Nama	C4	Kategori	C5	Kategori	C6	Kategori	Total	Kategori
21	SMFT	24,44444	Rendah	43,33333	Cukup	20	Sangat Rendah	29,25926	Rendah
22	YHP	48,52564	Cukup	68,14815	Tinggi	20	Sangat Rendah	45,55793	Cukup
23	AEW	39,44444	Rendah	73,7037	Tinggi	0	Sangat Rendah	37,71605	Rendah
24	DAD	27,15812	Rendah	45,18519	Cukup	20	Sangat Rendah	30,7811	Rendah
25	DIZ	58,30128	Cukup	65,92593	Tinggi	20	Sangat Rendah	48,07574	Cukup
26	MZH	32,71368	Rendah	60,74074	Tinggi	20	Sangat Rendah	37,81814	Rendah
27	AP	33,24786	Rendah	66,2963	Tinggi	20	Sangat Rendah	39,84805	Rendah
28	APHP	31,85897	Rendah	64,81481	Tinggi	20	Sangat Rendah	38,89126	Rendah
29	BRS	35,49145	Rendah	68,14815	Tinggi	20	Sangat Rendah	41,2132	Cukup
30	DK	31,85897	Rendah	77,77778	Tinggi	20	Sangat Rendah	43,21225	Cukup
31	FE	49,63675	Cukup	79,25926	Tinggi	20	Sangat Rendah	49,632	Cukup
32	HNA	46,85897	Cukup	56,2963	Cukup	20	Sangat Rendah	41,05176	Cukup
33	MS	55,29915	Cukup	61,85185	Tinggi	20	Sangat Rendah	45,717	Cukup
34	NFN	26,25	Rendah	43,33333	Cukup	20	Sangat Rendah	29,86111	Rendah
35	RNR	24,16667	Rendah	58,51852	Cukup	20	Sangat Rendah	34,2284	Rendah
36	SN	33,08761	Rendah	41,48148	Cukup	20	Sangat Rendah	31,52303	Rendah
37	AAA	24,97863	Rendah	64,07407	Tinggi	20	Sangat Rendah	36,3509	Rendah
<b>Persentase rata-rata masing-masing indikator</b>		<b>43%</b>	<b>Cukup</b>	<b>62%</b>	<b>Tinggi</b>	<b>19%</b>	<b>Sangat Rendah</b>	<b>41%</b>	<b>Cukup</b>

## Lampiran H. Hasil Wawancara

### Hasil Wawancara 1

Nama Siswa : Hatid Ridlo Syamullah

Sekolah : MAN B Jember

Kategori : Sangat Rendah

Saya : Sudah siap ya, oke. Santai saja. Sekarang lihat soal dan jawaban kamu yang telah ibu berikan. Menurut pendapatmu, bagaimana soal yang telah kamu kerjakan sebelumnya?

Hatid : Soal-soal tersebut menurut saya sangat sulit bu.

Saya : Berapa kali kamu membaca soal untuk mengerti maksud dari soal-soal tersebut?

Hatid : Hampir sekitar 5 sampai 6 kali bu, tetapi untuk soal nomor 2, 5, dan 6 saya hanya membaca 2 sampai 3 kali bu, karena saya tetap tidak mengerti dengan maksud soal tersebut dan membuat saya semakin bingung.

Saya : Dari semua soal, apakah kamu pernah menjumpai soal seperti yang pernah kamu kerjakan tadi?

Hatid : Pernah bu, tetapi tetap saja saya masih banyak tidak pahamnya dengan maksud dan jawaban dari soal tersebut meskipun sebelumnya di kelas pernah di jelaskan mengenai materi teori kinetik gas.

Saya : Coba jelaskan lagi jawaban dari soal tersebut! Bagaimana langkah-langkah kamu mengerjakan soal-soal tersebut? Kesulitan apa saja yang kamu temukan dalam menjawab soal tersebut?

Hatid : Untuk soal yang sudah saya kerjakan, soal nomor 1 saya hanya bisa menuliskan diketahui  $V_1 = 1 \text{ liter}$ ,  $V_2 = 1,2 \text{ liter}$ , dan yang ditanyakan yaitu rasio pertambahan tekanan terhadap tekanan awal. Untuk selanjutnya menjawab soal nomor 1 saya ngawur bu, sebisa saya saja, dan jawabannya salah. Untuk soal nomor 3 saya menuliskan yang diketahui dari soal yaitu  $V = 24,08 \text{ liter}$ ,  $E_k = 3 \times 10^{-21} \text{ J}$ , dan  $N_A = 6,02 \times 10^{23}$ , selanjutnya menuliskan yang ditanyakan yaitu tekanan

gas dalam tangki partikel yaitu dengan simbol  $P$ , untuk jawabannya saya hanya menuliskan rumus yang saya ingat saja bu yaitu  $P = \frac{2NE_k}{V}$ . Untuk perhitungannya saya belum sampai akhir karena saya kesulitan untuk menghitung angka yang sangat banyak jika tidak menggunakan kalkulator. Selanjutnya untuk soal nomor 7 saya menuliskan yang diketahui yaitu  $V_1 = V$ ,  $V_2 = \frac{1}{2}V$ , dan  $T = T$ , untuk jawabannya saya menggunakan rumus  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ , sehingga di dapatkan hasil akhir yaitu perbandingan  $T_2:T_1$  yaitu 2:1. Soal terakhir yang saya jawab yaitu nomor 8, saya menjawab soal nomor 8 dengan menyalin kesimpulan bahwa tumbukan yang terjadi adalah 2x karena adanya sumbu x dan sumbu y. Saya merasa soal nomor 8 ini adalah yang paling sulit dari semua soal yang saya kerjakan, karena ini memuat konsep yang jarang di jelaskan di kelas. Kesulitan-kesulitan lain dari beberapa soal yang saya dapatkan yaitu saya lupa tidak mengkonversikan satuannya bu.

Saya : Untuk soal nomor 2, 4, 5, 6 mengapa tidak dikerjakan?

Hatid : Saya tidak bisa mengerjakan meskipun saya sudah membaca soal tersebut sebanyak 2 sampai 3 kali, selain itu saya juga kesulitan untuk menuliskan apa saja yang diketahui dan ditanyakan. Saya juga kehabisan waktu karena menurut saya soal-soal ini terlalu sulit, apalagi tanpa pemberitahuan akan dilakukan tes sehingga tanpa persiapan belajar sebelumnya.

Saya : Oke dik. Terimakasih sudah mau saya wawancara, terimakasih banyak bantuannya. Semoga nilai ujian kenaikan kelasnya bagus-bagus dan naik kelas ya.

Hatid : Iya bu sama-sama, amiin.

**Hasil Wawancara 2**

Nama siswa : Farah Elvina Kurniasari

Sekolah : MAN C Jember

Kategori : Cukup

Saya : Sudah siap ya, oke. Santai saja. Sekarang lihat soal dan jawaban kamu yang telah ibu berikan. Menurut pendapatmu, bagaimana soal yang telah kamu kerjakan sebelumnya?

Farah : Soalnya lumayan sulit bu untuk dikerjakan.

Saya : Berapa kali kamu membaca soal untuk mengerti maksud dari soal-soal tersebut?

Farah : Sekitar 4 samapi 5 kali bu.

Saya : Dari semua soal, apakah kamu pernah menjumpai soal seperti yang pernah kamu kerjakan tadi?

Farah : Pernah bu, saat dijelaskan contoh-contoh soal di kelas tetapi dengan angka yang berbeda.

Saya : Coba jelaskan lagi jawaban dari soal tersebut! Bagaimana langkah-langkah kamu mengerjakan soal-soal tersebut? Kesulitan apa saja yang kamu temukan dalam menjawab soal tersebut?

Farah : Misalnya soal nomor 1 bu, gini pertama setelah saya baca soal saya tulis terlebih dahulu apa yang diketahui yaitu  $V_1 = 1 \text{ liter}$ ,  $V_2 = 1,2 \text{ liter}$ . Lalu saya menuliskan apa yang ditanyakan dalam soal. Di dalam jawaban saya, saya menuliskan  $\Delta P$ , tetapi seharusnya rasio pertambahan panjangnya. Selanjutnya saya menjawab soal dengan menggunakan rumus  $PV = nRT$ . Nah, untuk  $n$  sendiri dapat diturunkan menjadi  $\frac{m}{Mr}$ . Sehingga tinggal dimasukkan saja apa yang telah diketahui dan di dapatkan  $P$  sebesar 1,25. Untuk selanjutnya yaitu menentukan rasio pertambahan panjangnya saya belum bisa mengerjakan bu. Untuk soal yang lain langkah-langkahnya hampir sama seperti soal nomor 1, ditulis diketahui terlebih dahulu, terus apa yang ditanyakan, dan dijawab menggunakan rumus yang seharusnya digunakan. Untuk kesulitannya saya merasa sangat sulit pada soal nomor 3, 6, dan 8, utamanya soal

nomor 8 karena disitu diminta untuk membuktikan menggunakan konsep dan perhitungan, sedangkan saat pelajaran hampir tidak pernah dijelaskan tentang konsep, biasanya hanya diajarkan tentang rumus dan cara menghitungnya.

Saya : Untuk soal nomor 3, 6, dan 8 mengapa kamu merasa bahwa soal tersebut yang paling sulit?

Farah : Saya sudah membaca soal berulang-ulang bu, tetapi saya tetap bingung harus menggunakan cara yang bagaimana untuk menyelesaikan soal tersebut.

Saya : Oke dik. Terimakasih sudah mau saya wawancara, terimakasih banyak bantuannya. Semoga nilai ujian kenaikan kelasnya bagus-bagus dan naik kelas ya.

Farah : Ya bu, amiiin. Terimakasih doanya.

### Hasil Wawancara 3

Nama siswa : Maulidia Rintan Adisa

Sekolah : MAN A Jember

Kategori : Tinggi

Saya : Berapa kali kamu membaca soal untuk mengerti maksud dari soal-soal tersebut?

Rintan : 3 sampai 5 kali bu.

Saya : Dari semua soal, apakah kamu pernah menjumpai soal seperti yang pernah kamu kerjakan tadi?

Rintan : Pernah bu, hanya berbeda angkanya saja.

Saya : Coba jelaskan lagi jawaban dari soal tersebut! Bagaimana langkah-langkah kamu mengerjakan soal-soal tersebut? Kesulitan apa saja yang kamu temukan dalam menjawab soal tersebut?

Rintan : Untuk soal nomor 1, pertama tulis diketahuinya terlebih dahulu, yaitu  $V_1 = 1 \text{ liter}$ ,  $V_2 = 1,2 \text{ liter}$ ,  $m_2 = 1,5m_1$ . Lalu ditulis ditanya yaitu rasio pertambahan panjangnya, selanjutnya dijawab menggunakan rumus  $PV = nRT$ . Nilai  $n$  tersebut diturunkan menjadi  $\frac{m}{M_r}$ , sehingga

rumusnya menjadi  $PVM_r = mRT$ . Karena nilai  $M_r, R, \text{ dan } T$  tidak diketahui maka dianggap bernilai 1. Sehingga untuk mendapatkan  $P_2$  menggunakan rumus  $\frac{P_1 V_1}{m_1} = \frac{P_2 V_2}{m_2}$ . Lalu masukkan angka-angka yang diketahui sehingga di dapatkan  $P_2 = 1,25$ . Untuk menentukan rasio pertambahan panjangnya menggunakan rumus  $R = \frac{\Delta P}{P} = \frac{(1,25-1)}{1} = 0,25$ . Untuk soal yang lainnya hampir sama, ditulis terlebih dahulu apa saja yang diketahui, lalu dituliskan apa yang ditanyakan dan dijawab menggunakan rumus yang digunakan. Untuk kesulitannya saya merasa soal paing sulit nomor 4 dan 8. Untuk nomor 4 belum pernah diajarkan tentang menghitung kecepatan rata-rata dan kecepatan rms sehingga saya tidak tahu apa yang harus saya tulis d bagian diketahui, dan harus menjawab dengan menggunakan rumus apa. Untuk soal nomor 8 itu seperti membuktikan menggunakan konsep dan perhitungan, menurut saya itu sangat sulit, karena di kelas biasanya tidak diajarkan tentang konsep, lebih sering rumus dan perhitungan.

Saya : Untuk soal nomor 4 mengapa tidak dikerjakan?

Rintan : Karena saya tidak bisa menuliskan apa saja yang diketahui pada soal, apa yang ditanyakan sehingga untuk menjawab pun saya tidak bisa menuliskan langkah-langkahnya. Saya sudah membaca soal tersebut berulang-ulang tetapi saya tetap tidak bisa cara mengerjakannya.

Saya : Oke dik. Terimakasih sudah mau saya wawancara, terimakasih banyak bantuannya. Semoga nilai ujian kenaikan kelasnya bagus-bagus dan naik kelas ya.

Rintan : Ya bu sama-sama, amiin.

Lampiran I. Lembar Jawaban Siswa

LEMBAR JAWABAN SISWA

a. Siswa MAN A Jember

Nama: Maulidia Rinton Adisa  
Kelas: XI IPA 1

74

1. Diketahui:  $V_1 = 1 \text{ liter}$ ,  $n_1 = 1 \frac{1}{2}$   
 $V_2 = 1,2 \text{ liter}$ ,  $n_2 = 1$   
 Ditanya: Pertambahan tekanan?  
 Jawab:  $P_1 V_1 = n_1 P_1 T_1 \Rightarrow$  diturunkan menjadi  $P_1 V_1 n_2 = n_1 P_2 T_1$   
 sehingga  $\frac{P_1 V_1}{n_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2}$   
 $\frac{P \cdot 1}{1} = \frac{P_2 \cdot 1,2}{1,5}$   
 $P_2 = \frac{1,5}{1,2} P$   
 $P_2 = 1,25 P$   
 berarti  $R = \frac{\Delta P}{P}$   
 $= \frac{(1,25 - 1) P}{P} = 0,25 = 25\%$

2. Ditanya:  $n = 0,5 \text{ mol} = 500 \text{ mol}$  Ditanya:  $w$ ?  
 $P = 120 \text{ kPa}$   
 $V = 850 \text{ cc/mol}$   
 $\Delta T = \frac{E_{\text{tr}}}{n}$   
 jawab:  $P \Delta V = n P \Delta T$   
 $w = -P \Delta V$   
 $w = n P \Delta T$   
 $= 500 \cdot 1 \cdot 8,9$   
 $= 4200 \text{ joule} = 4,2 \text{ kJ}$

3. Diketahui:  $E_{\text{tr}} = 3 \times 10^{-21} \text{ J}$  Ditanya:  $P$ ?  
 $n = 2 \text{ mol}$   
 $V = 24,08 \text{ L} = 24,08 \times 10^{-3} \text{ m}^3$   
 $N_A / \text{Avogadro} = 6,02 \times 10^{23}$   
 jawab:  $N = n \cdot N_A = 2 \times 6,02 \times 10^{23} = 12,04 \times 10^{23}$   
 $P = \frac{2 \cdot N \cdot E_{\text{tr}}}{3V} = \frac{2 \cdot 12,04 \times 10^{23} \cdot 3 \times 10^{-21}}{3 \times 24,08 \times 10^{-3}} = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$

4. Diketahui:  


c. Diketahui :  $P = 1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$       Dit :  $N$   
 $T = 27^\circ \text{C} = 300 \text{ K}$   
 $V = 3 \text{ liter} = 3 \times 10^{-3} \text{ m}^3$   
 $R = 8,314 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$   
 $N_A = 6,02 \times 10^{23}$

Jawab :  $P \cdot V = n \cdot P \cdot T$   
 $10^5 \cdot 3 \times 10^{-3} = n \cdot 8,314 \cdot 300$   
 $n = 0,1203$   
 $n = \frac{N}{N_A} \Rightarrow 0,1203 = \frac{N}{6,02 \times 10^{23}} \Rightarrow N = 0,72 \times 10^{22} \text{ partikel}$

b. Diketahui :  $N = 1 \text{ atom}$       Dit :  $P$   
 $V = 1 \text{ cm}^3 = 10^{-6} \text{ m}^3$   
 $T = 3,5 \text{ K}$   
 $A_r H = 1 \text{ gr/mol} = 1 \text{ kg/mol}$   
 $R = 8,31 \times 10^3 \text{ J/kmol}$

Jawab :  $V_{rms} = \sqrt{\frac{3 \cdot P \cdot T}{M_r}} = \sqrt{\frac{3 \cdot 8,31 \cdot 3,5}{1}} = \sqrt{87,855} = 295,4 \text{ m/s}$   
 $P = \frac{1}{3} \cdot \frac{M}{V} \cdot V_{rms}^2 \Rightarrow P = \frac{1}{3} \cdot \frac{N \cdot A_r}{V \cdot N_A} \cdot V_{rms}^2$   
 $= \frac{1}{3} \cdot \frac{1 \cdot 1}{10^{-6} \cdot 6,02 \cdot 10^{23}} \cdot 295,4^2 = 4,831 \times 10^3 \text{ Pa}$

Diketahui :  $P_1 = P$       Dit :  $T_1 : T_2$   
 $T_1 = T$   
 Isobaric  
 $P_2 = P_1$   
 $V_2 = 1/2 \text{ kali volume awal}$   
 $V_2 = 1$   
 $V_1 = 2$

Jawab :  $\frac{P_2 \cdot V_2}{T_2} = \frac{P_1 \cdot V_1}{T_1}$   
 $\frac{1 \cdot 1}{T_2} = \frac{1 \cdot 2}{T_1}$   
 $\frac{T_1}{T_2} = \frac{2}{1}$   
 $T_1 : T_2 = 2 : 1$

8. Diketahui : - massa =  $m$

- kelajuan  $v$

- tumbukan lenting sempurna

Impuls =  $\Delta \times$  momentum

Dit: alasan mengapa impuls tsb beraturan  $\Delta x$   
dari momentum

Jawab : Impulsnya total sama dengan besar momentum. Sumbu  $x$  positif ( $+v_x$ ) akan berumpuk  
dinding maka komponen  $x$  berubah ( $+v_x$ ) menjadi  $-v_x$ . Komponen partikel juga berubah  
dari  $+m v_x$  menjadi  $-m v_x$ , besar impuls dari cara total partikel udara itu sama dengan  
skali sama dengan momentum awal dan berada dalam arah sumbu positif

NAMA = BIAS IMAN EKASAKTI  
 NO Absen = 9  
 kelas = XI IPA

30

<p>1 Dik: <math>V_1 = 1L</math>  <math>V_2 = 1,2L</math>  <math>m_1 = 1</math>  <math>m_2 = 1,5</math>          Dit: <math>\Delta P</math> ?</p> <p>Jawab: <math>\frac{P_1 V_1}{m_1} = \frac{P_2 V_2}{m_2}</math>  <math>\frac{P_1}{1} = \frac{P_2 \cdot 1,2}{1,5}</math>  <math>1,5 P = 1,2 P_2</math>  <math>P_2 = 1,25 P</math></p> <p>R <math>\frac{\Delta P}{P} = \frac{(1,25 - 1)}{1}</math>  <math>= 0,25 = 25\%</math></p>	<p>3 Diket: <math>n = 2 \text{ mol}</math>  <math>V = 24,08L</math>  <math>E_k = 3 \cdot 10^{-21}</math>  <math>N_0 = 6,02 \cdot 10^{23}</math>          Dit: <math>P</math></p> <p>Jawab: <math>M = n \cdot N_0 = 2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}</math>  <math>= 12,04 \cdot 10^{23}</math>  <math>P = \frac{2NEK}{3d} = \frac{2 \cdot 12,04 \cdot 10^{23} \cdot 3 \cdot 10^{-21}}{3d}</math>  <math>= 1,00 \cdot 10^5 \text{ Pa}</math></p>
<p>2 Dik: <math>P_1 = 120 \text{ kPa}</math>  <math>V = 250 \text{ g/kmol}</math>  <math>\Delta T = 8,9 / \text{K}</math>  <math>n = 0,5 \text{ kmol}</math>  <math>= 500 \text{ mol}</math>          Dit: <math>w</math> ?</p> <p>Jawab: <math>P \cdot V = n R T</math>  <math>P \cdot \Delta V = n \cdot R \cdot \Delta T</math>  <math>w = P \cdot \Delta T</math>  <math>= n \cdot R \cdot \Delta T</math>  <math>= 500 \times R \times 8,9</math>  <math>= 4.200 \cdot J</math>  <math>= 4,2 \text{ KJ}</math></p>	<p>5 Dik: <math>T = 27^\circ C = 300 \text{ K}</math>  <math>V = 3L = 0,003 \text{ m}^3</math>  <math>P = 1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}</math>          Dit: <math>P \cdot V = n \cdot R \cdot T</math></p>
<p>6 Diket: <math>R = 8,310 \text{ J/kmol}</math>  <math>T = 3,5 \text{ K}</math>  <math>M_{H_2} = 1 \text{ g/mol}</math>  <math>V_{rms} = 295,9</math>  <math>\frac{N}{V} = 10^{24} \text{ mol/m}^3</math></p>	

Dit:  $P_1$ 

$$\text{Jawaban: } P = \frac{1}{3} \frac{w}{V} v_{\text{rms}}$$

$$= \frac{1}{3} \frac{N A c (v_{\text{rms}})^2}{V N_0}$$

$$= \frac{1}{3} \frac{11}{10^{-3} \cdot 602 \cdot 10^{23}}$$

$$= 4,831 \times 10^{-19} \text{ Pa}$$

$$P_1 = P_2$$

$$V_1 = V_2$$

$$T_1 = T_2$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

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

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{2 \cdot V_1}{V_1}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = 2$$

$$\frac{P_1}{P_2} = 2$$

$$2 = 1$$

b. Siswa MAN B Jember

(70)

Nama = KUNY SABILATA ANJANI  
 Kelas = XI MIPA 5  
 Mapel = FISIKA

1,5 P<sub>1</sub> = 1,2 P<sub>2</sub>  
 P<sub>2</sub> = 1,5 P<sub>1</sub>  
 P<sub>2</sub> = 1,25 P<sub>1</sub>

5. Diket = R = 8,314 J/mK ; T = 27°C = 300 K ; R = ΔP / P  
 n<sub>1</sub> = 6,02 × 10<sup>23</sup> ; V = 3 L = 0,003 m<sup>3</sup>  
 P = 1 atm = 10<sup>5</sup> Pa

Ditanya = n ?  
 Jawab = P<sub>1</sub>V = n<sub>1</sub>RT  
 10<sup>5</sup> · 0,003 = n × 8,314 × 300  
 300 = 2493 × n  
 n = 0,120 mol  
 N = n N<sub>A</sub>  
 = 0,120 × 6,02 × 10<sup>23</sup>  
 = 0,72 × 10<sup>23</sup> partikel

16

3. Diket = n = 2 mol  
 V = 24,08 L  
 = 24,08 · 10<sup>-3</sup> m<sup>3</sup>  
 E<sub>k</sub> = 3 · 10<sup>-11</sup> J  
 N<sub>A</sub> = 6,02 · 10<sup>23</sup> partikel  
 Ditanya = p .. ?  
 Jawab = N = N<sub>A</sub> = 2 · 6,02 × 10<sup>23</sup> partikel  
 N<sub>A</sub> = 12,04 × 10<sup>23</sup> partikel  
 p = 2NE<sub>k</sub> / 3V = 2 · 12,04 × 10<sup>23</sup> · 3 × 10<sup>-11</sup> / 3 · 24,08 × 10<sup>-3</sup> m<sup>3</sup>  
 = 100 × 10<sup>5</sup> Pa

13

2. Diket = n = 0,5 kmol  
 = 500 mol  
 P = 120 kPa  
 V = 250 cc / kmol  
 Δt = 2,4 kelvin  
 R

Ditanya = w .. ?  
 Jawab = w = PΔV  
 = n R ΔT  
 = 500 · R · 2,4 J  
 = 4 · 200 J  
 = 4,2 kJ

11

4. Diket = N<sub>1</sub> atom  
 V = 1 cm<sup>3</sup> = 10<sup>-6</sup> m<sup>3</sup>  
 T = 3,5 K  
 ΔH = 19 / mol = 1 kg / kmol  
 R = 8,31 × 10<sup>-7</sup> J / kmol  
 P = .. ?  
 V<sub>rms</sub> = √(3 · RT / Mr)  
 = √(3 · 8,31 × 10<sup>-7</sup> × 3,5 / 1)  
 = 295,4 m/s  
 p = 1/3 · n · V<sub>rms</sub><sup>2</sup>  
 = 1/3 · N<sub>A</sub> · V<sub>rms</sub><sup>2</sup>  
 = 1/3 · 1 · 1 · 295,4<sup>2</sup>  
 = 9,831 × 10<sup>-17</sup> Pa

14

1. Diket = V<sub>1</sub> = 1 L  
 V<sub>2</sub> = 1,2 L  
 m<sub>1</sub> = 1  
 m<sub>2</sub> = 1,5

Ditanya = AP .. ?  
 Jawab = P<sub>1</sub>V<sub>1</sub> = P<sub>2</sub>V<sub>2</sub>  
 P<sub>1</sub> · V<sub>1</sub> = P<sub>2</sub> · 1,2  
 P<sub>1</sub> = 1,2 P<sub>2</sub>

10

SIDU

$$\textcircled{3} \frac{V_1}{v_2} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{v_1} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{v_2}$$

$\therefore$  suhu mula : suhu akhir

$$2 : 1$$

$$\textcircled{4} \text{kecepatan rata-rata} = \frac{81}{10} = 8,1 \text{ m/s} \quad 2$$

① karena gerak partikel hanya disebabkan oleh tumbukan partikel / dengan dinding secara lenting sempurna

1. Diket:  $V_1 = 1 \text{ liter}$      $T_1 = T_2 = T$   
 $V_2 = 1/2 \text{ liter}$      $m_2 = 1/2 m$

Ditanya: Rasio Pertambahan tekanan terhadap tekanan awal!

Jawab:  $V_1 = \frac{m}{\rho}$ , &  $P_1 = P_2$ , maka persamaannya

$$\frac{P_1 m_1}{T} = \frac{P_2 m_2}{T}$$

$$P_1 m_1 = P_2 m_2$$

$$P_1 m = P_2 \frac{1}{2} m$$

$$P_1 = \frac{1}{2} P_2$$

Jadi rasio Pertambahan tekanan terhadap tekanan awal adalah:  $\frac{3}{2}$  atau  $1\frac{1}{2}$

3. Diket:  $V = 24,08 \text{ L}$

$$E_k = 3 \times 10^{-21} \text{ J}$$

$$N = 6,02 \times 10^{23}$$

Ditanya: P

Jawab:  $P = \frac{2NEK}{V}$

$$= \frac{2 \cdot 6,02 \times 10^{23} \cdot 3 \times 10^{-21}}{24,08}$$

$$= \frac{12,04 \times 10^{13} \cdot 3 \times 10^{-21}}{24,08}$$

$$P = \frac{36,12 \times 10^{-8}}{24,08} = 150 \text{ N/m}^2$$

7. Diket:  $V_1 = V_2$      $T = T$

$$V_2 = \frac{1}{2} V_1$$

$$P_1 = P_2 = P$$

Ditanya:  $T_1 : T_2$

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

$$T_2 V_1 = T_1 V_2$$

$$T_2 V = T_1 \frac{1}{2} V$$

$$T_2 = \frac{1}{2} T_1$$

$$2T_2 = T_1$$

$$T_2 : T_1 = 2 : 1$$

8. Karena tumbukan yang terjadi secara sumbu x adalah tumbukan lenting sempurna maka Impuls yang dialami partikel kedua akan bernilai  $2x$  momentumnya. Dan Impuls merupakan perubahan momentum

c. Siswa MAN C Jember

sekolah: Man 2 Jember  
 Kelas = XI IPA 4  
 Nama/No Absen: Noer Afni Arifanti /18  
 tanggal = 9-5-2018  
 Nomor WA = 082332981071

73

3.  $n = 2 \text{ mol}$   
 $V = 24,08 \times 10^{-3} \text{ m}^3$   
 $E_k = 3 \times 10^{-21} \text{ joule}$   
 $N_A = 6,02 \times 10^{23} = 6,02 \times 10^{23} \text{ partikel/mol}$   
 $n = n \cdot N_A$   
 $= (2)(6,02 \times 10^{23}) \text{ partikel}$   
 $= 12,04 \times 10^{23}$   
 $= 12,04 \times 10^{23}$   
 $P = \frac{2 N E_k}{3 V} = \frac{2 \cdot 12,04 \cdot 10^{23} \cdot 3 \cdot 10^{-21}}{3 \cdot 24,08 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3}$   
 $= 1,00 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

1).  $V_1 = 1 \text{ l}$        $M_1 = 1$   
 $V_2 = 1,2 \text{ l}$        $M_2 = 1,5$   
 $\Delta P/P = ?$   
 Penyelesaian

$PV = nRT$  diturunkan menjadi  $PV/M_r = nRT$   
 persamaan  
 $\frac{P_1 \cdot V_1}{M_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{M_2} = \frac{P_1 \cdot 1}{1} = \frac{P_2 \cdot 1,2}{1,5}$   
 $1,5P_1 = 1,2P_2$   
 $P_2 = 1,5/1,2$   
 $P_2 = 1,25$   
 Rasionya adl =  
 $R = \Delta P/P = (1,25 - 1)/1$   
 $= 0,25$   
 $= 25\%$

$$\begin{aligned}
 5. \quad V &= 3 \text{ l} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \\
 T &= 27^\circ \text{C} = 300 \text{ K} \\
 P &= 1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa} \\
 R &= 8,314 \text{ J/mol} \cdot \text{K} \\
 N_A &= 6,02 \times 10^{23} \text{ partikel}
 \end{aligned}$$

H?

$$\begin{aligned}
 \text{Dijawab: } P \cdot V &= n \cdot R \cdot T \\
 n &= \frac{P \cdot V}{R \cdot T} = \frac{10^5 \cdot 3 \cdot 10^{-3}}{8,314 \cdot 300} = 0,12 \text{ mol}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N &= n \cdot N_A = 0,12 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \\
 N &= 0,72 \cdot 10^{23} \text{ partikel}
 \end{aligned}$$

$$7) \quad P_1 = P_2 = 0,1$$

$$T_1 = T_2 = 0,1$$

$$P_1 = P_2 = 0,1$$

Volumenya menjadi  $\frac{1}{2}$  volume mula-mula

$$V_1 = 1 \quad V_2 = 2$$

$$P_1 V_1 / T_1 = P_2 V_2 / T_2$$

$$(1)(1) / (0,1) = (1)(2) / (0,1)$$

$$T_1 : T_2 = 2 : 1$$

$$6) \quad N = 1 \text{ atom}$$

$$V = 1 \text{ cm}^3 = 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$T = 3,5 \text{ K}$$

$$A_r H = 1 \text{ g/mol} = 1 \text{ kg/kmol}$$

$$R = 8,31 \times 10^3 \text{ J/K mol K}$$

Ditanya = p?

$$\text{Dijawab: } V_{rms} = \sqrt{\frac{3 \cdot R \cdot T}{M_r}}$$

$$V_{rms} = \sqrt{\frac{3 \times 8,31 \times 10^3 \times 3,5}{1}}$$

$$V_{rms} = 295,1 \text{ m/s}$$

$$P = \frac{1}{3} \frac{M}{V} v_{rms}^2$$

$$P = \frac{1}{3} \cdot \frac{N \cdot A_r}{V \cdot N_A} \cdot v_{rms}^2$$

$$P = \frac{1}{3} \cdot \frac{1 \cdot 1}{10^{-3} \cdot 6,02 \times 10^{23}} \cdot 295,4^2$$

$$= 4,831 \times 10^{-17} \text{ Pa}$$

2).  $n = 0,5 \text{ kmol} = 500 \text{ mol}$

$$P = 120 \text{ kPa}$$

$$V = 250 \text{ cc/kmol}$$

$$\Delta t = \frac{8,4 \text{ K}}{R}$$

$$W = ?$$

$$W = n \cdot R \cdot \Delta t$$

$$= 500 \cdot R \cdot \frac{8,4 \text{ K}}{R}$$

$$= 4200 \text{ joule}$$

$$= 4,2 \text{ kJ}$$

4)  $\bar{v}_{rata} = \frac{81}{10} = 8,1 \text{ m/s}$

$$v_{rms} = \sqrt{v^2}$$

$$= \sqrt{8,1^2}$$

$$= \sqrt{65,61}$$

$$= 8,1$$

8. Karena tekanan gas tsb merupakan hasil tumbukan antara molekul gas dan dindingnya. Tekanan dihitung melalui taju perubahan momentum molekul gas akibat bertumbukan dg wadahnya.

Setelah : MAN 2 JEMBER.  
 Kelas / Semester : XI IPA 4 / 2.  
 Nama / No. Absen : Selso Melina Firmanda Tristama  
 Tanggal : 8 - 5 - 2018  
 No WA : 089671356688.

38

1.  $V_1 = 1 \text{ liter} \quad M_1 = 1$   
 $V_2 = 1,2 \text{ liter} \quad M_2 = 1,5$   
 $\Delta P / P = \dots ?$

Jawab:  
 $\frac{P_1 \cdot V_1}{M_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{M_2}$   
 $\frac{P_1 \cdot 1}{1} = \frac{P_2 \cdot 1,2}{1,5}$   
 $1,5 P = 1,2 P$   
 $P_2 = \frac{1,5}{1,2} P$   
 $= 1,25 P$

Rasionya adalah  
 $R = \frac{\Delta P}{P}$   
 $= \frac{1,25 P - P}{P}$   
 $= \frac{0,25 P}{P}$   
 $= 0,25 / 25 \%$

3.  $PV = nRT$   
 $P = \frac{nRT}{V} = \frac{2 \times 0,081 \times 273 \text{ K}}{24,08 \text{ L}} = 1,85 \text{ atm}$

5. Diket:  $V = 3 \text{ liter} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$   
 $T = 27^\circ \text{C} = 300^\circ \text{K}$   
 $P = 1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$   
 $R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$   
 $n = 1 \text{ mol} = 6,02 \times 10^{23} \text{ partikel}$

Ditanya:  $N$ ?  
 Jawab:  $P \cdot V = N \cdot k \cdot T$   
 $10^5 \cdot 3 \cdot 10^{-3} = N \cdot 1,38 \times 10^{-23} \cdot 300$   
 $3 \cdot 10^2 = N \cdot 414 \cdot 10^{-23}$   
 $N = \frac{3 \cdot 10^2}{414 \cdot 10^{-23}}$   
 $= 0,0072 \cdot 10^{25}$   
 $= 72 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{25}$   
 $= 72 \cdot 10^{-2}$

2. Proses Isobarik  
 $V = 250 \text{ cm}^3 \quad k \text{ mol}$   
 $\Delta E = 8,4 \text{ R K}$   
 $W = 4,2 \text{ J}$   
 $n = \dots ?$

Usaha gas  
 $W = P \Delta V$   
 $W = n R T$   
 $4,2 = n \cdot R \cdot 8,4$   
 $4,2 = n \cdot 8,4$   
 $n = 0,5 \text{ mol}$

4. Diket: Kelajuan = 1, 3, 5, 6, 7, 7, 10, 16, 12, 20  
 Ditanya: - Kecepatan rata-rata ( $v$ ), -  $v_{rms}$   
 Jawab:  
 $V = 1 + 3 + 5 + 6 + 7 + 7 + 10 + 16 + 12 + 20$   
 $= 81$   
 $v = \frac{81}{10} = 8,1$

$v_{rms} = \sqrt{v^2} = \sqrt{8,1^2} = \sqrt{65,61}$

7 Diket :  $V_1 = V$

$P_1 = P$

$T_1 = T$

$V_2 = \frac{1}{2}$  kali

Ditanya : Perbandingan suhu.

Jawab :  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$  |

$1 = \frac{1}{2} \cdot |$

6. Kecepatan efektif

$V_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M_r}}$  |

$= \sqrt{\frac{3(8,31 \times 10^8)(3,5)}{1}}$  |

$= 295,4 \text{ m/s}$  |

Kecepatan udara.

$P = \frac{1}{3} \rho V_{rms}^2$  |

$= \frac{1}{3} \rho V_{rms}^2 = \frac{1}{3} (1)(1) (295)^2$  |

$= \frac{1}{3} (10^{-4}) (6,02 \times 10^{23})$  |

$= \sqrt{\frac{3(8,31 \times 10^8)(3,5)}{1}}$  |

8. Karena tekanan gas tersebut merupakan hasil tumbukan antara molekul gas dan dinding-dindingnya tekanan dihitung melalui laju perubahan momentum molekul gas akibat bertumbukan dengan wadahnya

**Lampiran J. Dokumentasi Kegiatan**

**DOKUMENTASI KEGIATAN PENELITIAN**

a. MAN A Jember



b. MAN B Jember



c. MAN C Jember



Lampiran K. Surat Keterangan Penelitian

a. MAN A Jember



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121  
Telepon: 0331- 334988, 330738 Faks: 0331-332475  
Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor **3778** /UN25.1.5/LW/2018

04 MAY 2018

Lampiran :-

Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Yth. Kepala MAN 3 Jember  
Jember

Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini.

Nama : Mega Agustina  
NIM : 140210102043  
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Program Studi : Pendidikan Fisika

Bermaksud mengadakan penelitian tentang " Analisis Penguasaan Konsep-konsep Teori Kinetik Gas Menggunakan Taksonomi Bloom Berbasis HOTS pada Siswa Kelas XI IPA di MA Jember" di sekolah yang saudara pimpin.

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.

a.n. Dekan

Wakil Dekan I,



Prof. Dr. Stratno, M. Si.

NIP 19670628 199203 1 003



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN JEMBER  
MADRASAH ALIYAH NEGERI 3 JEMBER  
Jalan Jend. A. Yani 76 Telp./fax. 0336-322267, Jombang - Jember  
E-mail: man.jember3@yahoo.co.id Website: www.man3jember.ash.id

**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**  
NOMOR: B-450/Ma.13.32.03/PP.00.10/7/2018

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Madrasah Aliyah Negeri 3 Jember menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama Mahasiswa : MEGA AGUSTINA  
N I M : 140210102043  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Prodi : Pendidikan Fisika

Benar - benar telah melakukan penelitian selama kurang lebih 1 bulan di Madrasah Aliyah Negeri 3 Jember dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul "Analisa Penguasaan Konsep-Konsep Teori Kinetik Gas Menggunakan Taksonomi Bloom Berbasis Hots Pada Siswa Kelas XI IPA di MA Jember".

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

19 Juli 2018

Madrasah,



## b. MAN B Jember



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121  
Telepon: 0331- 334988, 330738 Faks: 0331-332475  
Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor **3778**/UN25.1.5/LT/2018

04 MAY 2018

Lampiran :-

Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Yth. Kepala MAN 1 Jember  
Jember

Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini.

Nama : Mega Agustina  
NIM : 140210102043  
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Program Studi : Pendidikan Fisika

Bermaksud mengadakan penelitian tentang " Analisis Penguasaan Konsep-konsep Teori Kinetik Gas Menggunakan Taksonomi Bloom Berbasis HOTS pada Siswa Kelas XI IPA di MA Jember" di sekolah yang saudara pimpin.

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.

a.n. Dekan

Wakil Dekan I,



Prof. Dr. Suratno, M. Si.

NIP.19670625 199203 1 003



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN JEMBER  
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1**

Jalan Imam Bonjol 50, Telp. 0331-485109, Faks. 0331-484651, PO Box 168 Jember  
E-mail: man1jember@yahoo.co.id  
Website: www.mansatujember.sch.id

**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**

Nomor : B- *Dv2* /Ma.13.73/PP.00.06/ 7 /2018

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs.Anwaruddin, M.Si  
NIP : 196508121994031002  
Jabatan : Kepala  
Unit Kerja : MAN 1 Jember  
Instansi : Kementerian Agama

dengan ini Menerangkan bahwa :

Nama : Mega Agustina  
NIM : 140210102043  
Fakultas : FKIP Fisika UNEJ

Benar benar telah selesai melaksanakan penelitian di Madrasah Aliyah Negeri 1 Jember dengan Judul ; Analisis penguasaan konsep-konsep teori Kinetik gas menggunakan taksonomi Bloom berbasis Hots pada siswa XI IPA di Madrasah Aliyah Negeri 1 Jember.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



## c. MAN C Jember



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121  
Telepon: 0331- 334988, 330738 Faks: 0331-332475  
Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor **3778**N25.1.5/LT/2018

04 MAY 2018

Lampiran :-

Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Yth. Kepala MAN 2 Jember  
Jember

Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini

Nama : Mega Agustina

NIM : 140210102043

Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Program Studi : Pendidikan Fisika

Bermaksud mengadakan penelitian tentang " Analisis Penguasaan Konsep-konsep Teori Kinetik Gas Menggunakan Taksonomi Bloom Berbasis HOTS pada Siswa Kelas XI IPA di MA Jember" di sekolah yang saudara pimpin.

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.

a.n. Dekan

Wakil Dekan I,



Prof. Dr. Suratno, M. Si.

NIP. 19670625 199203 1 003



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN JEMBER**  
**MADRASAH ALIYAH NEGERI 2 JEMBER**  
Jl. Manggar No. 72 ☎(0331) 485255 Jember 68117  
Website : [www.man2jember.sch.id](http://www.man2jember.sch.id)

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : B. ~~73~~ /Ma.13.32.02/TL.00/05/2018

Kepala Madrasah Aliyah Negeri 2 Jember menerangkan bahwa :

Nama : MEGA AGUSTINA  
N I M : 140210102043  
Tempat /Tgl.Lahir : Pasuruan, 27 Agustus 1996  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Alamat : Jl. Kalimantan No. 37 - Jember

Yang bersangkutan telah selesai mengadakan Penelitian yaitu pada tanggal 09 Mei 2018 dengan judul "Analisis Penguasaan konsep-konsep Teori Kinetik Gas menggunakan Taksonomi Bloom berbasis HOTS pada siswa Kelas XI IPA" Di Madrasah Aliyah Negeri 2 (MAN 2) Jember Tahun Pelajaran 2017/2018.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

