



**MODEL GI-GI (*GROUP INVESTIGATION-GUIDED INQUIRY*)
DALAM PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA
(Studi Pada Kemampuan Afektif, Psikomotor,
dan Kognitif untuk Materi Teori Kinetik Gas)**

SKRIPSI

Oleh

**Febri Galuh Maharani
NIM 120210102040**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**



**MODEL GI-GI (*GROUP INVESTIGATION-GUIDED INQUIRY*)
DALAM PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA
(Studi Pada Kemampuan Afektif, Psikomotor,
dan Kognitif untuk Materi Teori Kinetik Gas)**

SKRIPSI

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

Oleh

**Febri Galuh Maharani
NIM 120210102040**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda tercinta Nanik Anggrianingsih, Ayahanda tercinta Sudiyono, dan Kakakku tersayang Alvyn Ayu Anggri Yulianing yang senantiasa memberikan motivasi dan doa dalam setiap langkahku;
2. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

MOTO

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan; 7. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain;

8. Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap

(Terjemahan Q.S. Surat Al-Insyirah ayat 6-8)

Departemen Agama Republik Indonesia. 2010. *Al Qur'an dan Terjemahannya*.
Bandung: CV Penerbit Diponegoro.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Febri Galuh Maharani

NIM : 120210102040

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Model GI-GI (*Group Investigation-Guided Inquiry*) dalam Pembelajaran Fisika di SMA (Studi Pada Kemampuan Afektif, Psikomotor, dan Kognitif untuk Materi Teori Kinetik Gas)” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, 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 sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 9 Juni 2016

Yang menyatakan,

Febri Galuh Maharani

NIM 120210102040

SKRIPSI

**MODEL GI-GI (*GROUP INVESTIGATION-GUIDED INQUIRY*)
DALAM PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA
(Studi Pada Kemampuan Afektif, Psikomotor,
dan Kognitif untuk Materi Teori Kinetik Gas)**

Oleh

Febri Galuh Maharani
NIM 120210102040

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Indrawati, M.Pd

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Drs. Agus Abdul Gani, M.Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Model GI-GI (*Group Investigation-Guided Inquiry*) dalam Pembelajaran Fisika di SMA (Studi Pada Kemampuan Afektif, Psikomotor, dan Kognitif untuk Materi Teori Kinetik Gas)” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Kamis, 9 Juni 2016

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Prof. Dr.Indrawati, M.Pd
NIP 195906101986012001

Dr. Drs. Agus Abdul Gani, M.Si.
NIP 195708011984031004

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si
NIP 196204011987021001

Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd
NIP 198212152006042004

Mengesahkan

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember,

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.
NIP 195405011983031005

RINGKASAN

Model GI-GI (*Group Investigation-Guided Inquiry*) dalam Pembelajaran Fisika di SMA (Studi Pada Kemampuan Afektif, Psikomotor, dan Kognitif untuk Materi Teori Kinetik Gas); Febri Galuh Maharani, 120210102040; 2016: 49 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan pada 16 September 2015 dengan salah satu guru mata pelajaran fisika SMA Negeri 4 Jember kendala yang dihadapi siswa dalam pembelajaran fisika antara lain: (1) siswa menganggap fisika sebagai mata pelajaran yang sulit karena berisi rumus-rumus sehingga sukar dipahami, akibatnya sebagian siswa belum memenuhi nilai standar KKM salah satunya pada materi teori kinetik gas. Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditetapkan oleh sekolah yaitu sebesar 78; (2) belum terjadi suasana aktif dalam diskusi; (3) kurangnya keterlibatan siswa secara langsung. Beberapa siswa menjawab pertanyaan dengan ragu-ragu, keberanian siswa untuk mengajukan pendapat dan bertanya juga kurang. Salah satu alternatif solusi yang diharapkan mampu mempengaruhi hasil belajar siswa adalah model GI-GI. Oleh karena itu, dilakukan penelitian mengenai model GI-GI (*Group Investigation - Guided Inquiry*).

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan afektif dan kemampuan psikomotor siswa selama pembelajaran menggunakan model GI-GI (*Group Investigation - Guided Inquiry*) dan mengkaji perbedaan yang signifikan antara hasil belajar kognitif fisika siswa yang menggunakan model GI-GI (*Group Investigation - Guided Inquiry*) dengan model pembelajaran *direct instruction* pada materi teori kinetik gas di SMA Negeri 4 Jember,

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang dilaksanakan di SMA Negeri 4 Jember. Sebelum menentukan sampel, dilakukan uji homogenitas terhadap

populasi kelas XI yang terdiri dari 6 kelas dan diambil 2 kelas sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penentuan sampel penelitian ini menggunakan *cluster random sampling*. Desain penelitian menggunakan *post-test control design*. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi observasi tes, dokumentasi dan wawancara. Sumber data berasal dari guru, siswa, penilaian observer, dan *post-test*. Sebelum dilakukan uji t, dilakukan uji normalitas terlebih dahulu. Selanjutnya dilakukan uji t untuk menguji hipotesis penelitian menggunakan analisis *Independent Sample T-test* dengan bantuan program SPSS 20 guna menjawab rumusan masalah.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan *Mann Whitney Test* untuk kemampuan afektif dari pertemuan satu sampai tiga didapatkan nilai Sig (1 tailed) sebesar 0,000 artinya signifikansinya lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, sehingga H_a diterima. Jadi, dapat disimpulkan bahwa kemampuan afektif siswa pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Hasil analisis menggunakan *Mann Whitney Test* untuk kemampuan psikomotor dari pertemuan satu sampai tiga didapatkan nilai Sig (1 tailed) sebesar 0,000 artinya signifikansinya lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, sehingga H_a diterima. Jadi, dapat disimpulkan bahwa kemampuan psikomotor siswa pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Hasil analisis menggunakan *Independent Sample T-Test* untuk hasil belajar kognitif, didapatkan nilai $sig = 0,008$ artinya signifikansinya lebih kecil dari $\alpha = 0,05$. Nilai Sig (1-tailed) sebesar 0,004 atau $< 0,05$ sehingga H_a diterima. Jadi, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar kognitif siswa pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Berdasarkan hasil analisis data, maka dapat disimpulkan bahwa (a) Model GI-GI (*Group Investigation dan Guided Inquiry*) berpengaruh signifikan terhadap kemampuan afektif siswa di SMA Negeri 4 Jember; (b) Model GI-GI (*Group Investigation dan Guided Inquiry*) berpengaruh signifikan terhadap kemampuan psikomotor siswa di SMA Negeri 4 Jember (3) Model GI-GI (*Group Investigation dan Guided Inquiry*) berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar fisika ranah kognitif di SMA Negeri 4 Jember.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah Swt. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Model GI-GI (*Group Investigation-Guided Inquiry*) dalam Pembelajaran Fisika di SMA (Studi Pada Kemampuan Afektif, Psikomotor, dan Kognitif untuk Materi Teori Kinetik Gas)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Sunardi, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA;
3. Dr. Yushardi, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika;
4. Prof. Dr. Indrawati, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dr. Drs. Agus Abdul Gani, M.Si, selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si., selaku Dosen Penguji Utama, dan Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd., selaku dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran dan kritik serta masukannya demi kesempurnaan skripsi ini;
6. Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M. Si., selaku validator instrumen penelitian yang telah memvalidasi instrumen sebelum penelitian dilakukan;
7. Dr. Yushardi, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
8. Kepala SMA Negeri 4 Jember yang telah memberikan ijin penelitian;
9. Guru pelajaran Fisika SMA Negeri 4 Jember yang telah membantu pelaksanaan penelitian;

10. Ibuku Nanik Anggrianingsih, ayahku Sudiyono, kakaku Alvyn Ayu Anggri Yulianing, dan seluruh keluarga besar yang senantiasa memberi dukungan dan doa.

11. Nur Karim, Karina, Umi, Hairlinda, Bayu, Kamila, dan Sulis selaku observer yang telah membantu melakukan observasi saat proses pembelajaran berlangsung;

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

Jember, Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Hakikat Pembelajaran Fisika	8
2.2 Teori Kinetik Gas	9
2.2.1 Hukum Gas dan Temperatur Mutlak	9
2.2.2 Model Gas Ideal	10
2.2.3 Teori Kinetik	11
2.2.4 Kelajuan Efektif.....	12
2.3 Model Pembelajaran	14
2.4 Model GI-GI.....	16

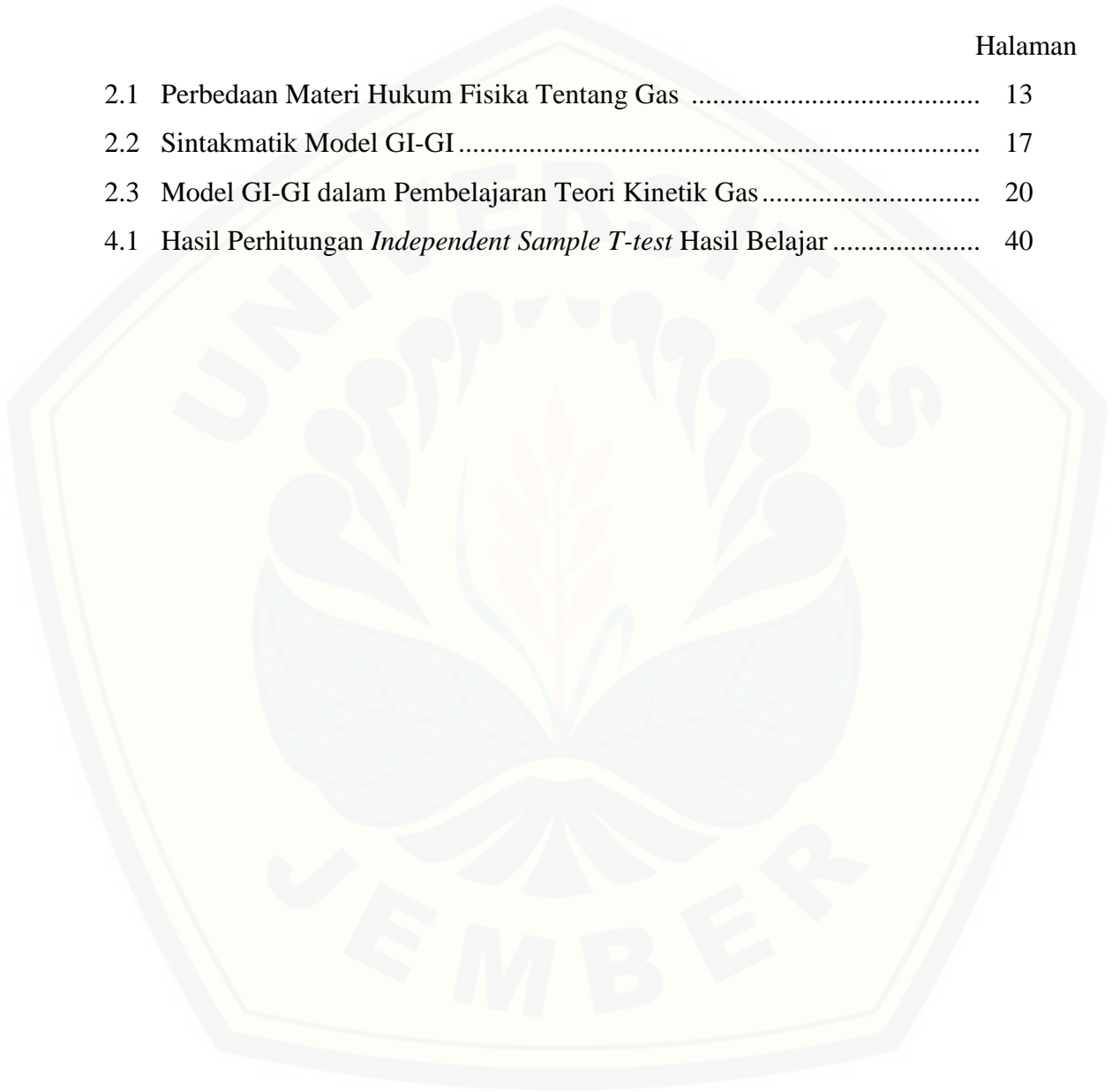
2.5 Implementasi Model GI-GI	19
2.6 Hasil Belajar.....	21
2.7 Kerangka Konseptual	23
2.8 Hipotesis Penelitian	25
BAB 3. METODE PENELITIAN	26
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.2 Jenis dan Desain Penelitian	26
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	27
3.3.1 Populasi	27
3.3.2 Sampel	27
3.4 Definisi Operasional Variabel	28
3.4.1 Model GI-GI.....	28
3.4.2 Hasil Belajar Fisika Siswa.....	28
3.5 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	29
3.5.1 Teknik Pengumpulan Data	29
3.5.2 Instrumen Pengumpulan Data	29
3.6 Langkah-langkah Penelitian	30
3.7 Teknik Analisis Data	32
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Hasil Penelitian	34
4.1.1 Kemampuan Afektif Siswa Selama Pembelajaran	34
4.1.2 Kemampuan Psikomotor Siswa Selama Pembelajaran	35
4.1.3 Hasil belajar Ranah Kognitif	36
4.2 Pembahasan	41
BAB 5. PENUTUP	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR BACAAN	46

LAMPIRAN 50



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Perbedaan Materi Hukum Fisika Tentang Gas	13
2.2 Sintakmatik Model GI-GI.....	17
2.3 Model GI-GI dalam Pembelajaran Teori Kinetik Gas.....	20
4.1 Hasil Perhitungan <i>Independent Sample T-test</i> Hasil Belajar	40



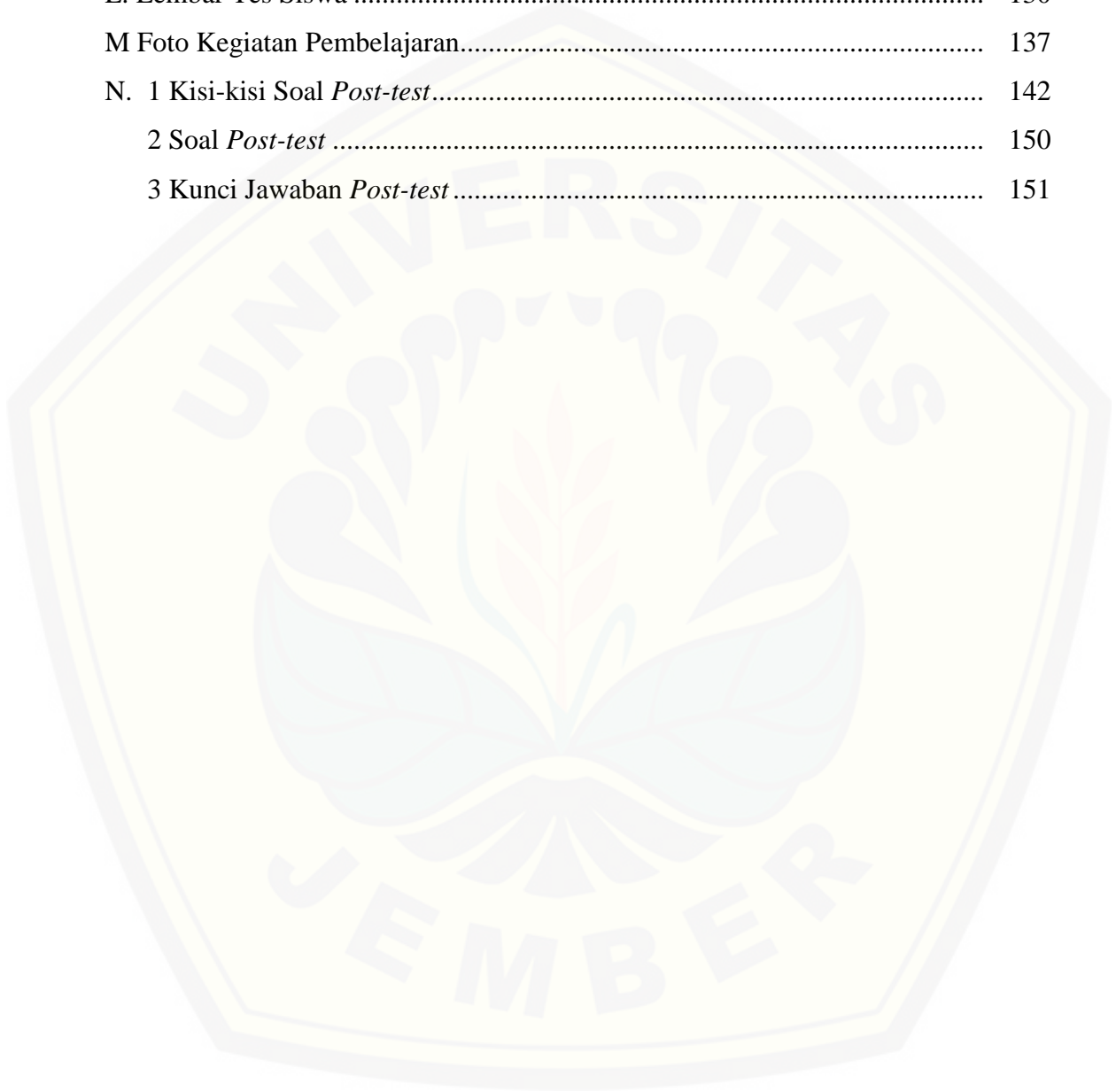
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Hubungan tekanan dan volume gas pada temperatur konstan	10
2.2 Gerakan molekul gas dalam kontainer kubus	11
2.3 Kerangka Konseptual	24
3.1 Desain penelitian <i>Posttest-Only Control Design</i>	27
3.2 Bagan langkah-langkah penelitian	30
4.1 Rata-rata kemampuan afektif kelas eksperimen dan kelas kontrol	35
4.2 Rata-rata kemampuan psikomotor kelas eksperimen dan kelas kontrol ...	37

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matrik Penelitian	50
B. Pedoman Pengumpulan Data	52
C. Uji Homogenitas	54
D. 1 Data Kemampuan Afektif Pertemuan 1 kelas eksperimen.....	58
2 Data Kemampuan Afektif Pertemuan 2 kelas eksperimen.....	60
3 Data Kemampuan Afektif Pertemuan 3 kelas eksperimen.....	62
4 Data Kemampuan Afektif Pertemuan 1 kelas kontrol.....	64
5 Data Kemampuan Afektif Pertemuan 2 kelas kontrol.....	66
6 Data Kemampuan Afektif Pertemuan 3 kelas kontrol.....	68
7 Contoh Bukti Lembar Observasi Afektif	70
8 Kriteria Penskoran Kemampuan Afektif	74
9 Analisis kemampuan afektif	76
E. 1 Data Kemampuan Psikomotor Pertemuan 1 kelas eksperimen.....	85
2 Data Kemampuan Psikomotor Pertemuan 2 kelas eksperimen.....	87
3 Data Kemampuan Psikomotor Pertemuan 3 kelas eksperimen.....	89
4 Data Kemampuan Psikomotor Pertemuan 1 kelas kontrol.....	91
5 Data Kemampuan Psikomotor Pertemuan 2 kelas kontrol.....	93
6 Data Kemampuan Psikomotor Pertemuan 3 kelas kontrol.....	95
7 Contoh Bukti Lembar Observasi Psikomotor	97
8 Kriteria Penskoran Kemampuan Psikomotor	101
9 Analisis Kemampuan Psikomotor	102
F. Data Hasil Belajar Kognitif	111
G. Analisis Data Hasil Belajar	113
H. Data Hasil Wawancara.....	117
I. Lembar Validasi	121
J. Jadwal Penelitian	127

K 1. Surat Izin Penelitian	128
2. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	129
L. Lembar Tes Siswa	130
M Foto Kegiatan Pembelajaran.....	137
N. 1 Kisi-kisi Soal <i>Post-test</i>	142
2 Soal <i>Post-test</i>	150
3 Kunci Jawaban <i>Post-test</i>	151



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fisika merupakan disiplin ilmu yang mempelajari tentang gejala alam dan menerangkan bagaimana gejala tersebut terjadi (Bektiarso, 2002:12). Hal ini dipertegas oleh Sutarto dan Indrawati (2010:1) yang menyatakan bahwa fisika merupakan bidang ilmu yang banyak membahas tentang alam dan gejalanya yang bersifat riil hingga abstrak atau bahkan hanya berbentuk teori yang pembahasannya melibatkan kemampuan imajinasi atau keterlibatan gambaran mental yang kuat. Jadi, fisika tidak hanya mengenai teori dan rumus yang perlu dihafal, tetapi fisika juga membahas tentang fenomena alam serta gejalanya dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut Sutrisno (2006:2) hakikat fisika adalah fisika sebagai produk (*“a body of knowledge”*), fisika sebagai sikap (*“a way of thinking”*), dan fisika sebagai proses (*“a way of investigating”*). Fisika sebagai produk diperoleh melalui kegiatan penyelidikan yang kreatif, diinventarisir dan disusun secara sistematis menjadi sebuah kumpulan pengetahuan yang berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, rumus, teori, dan model. Fisika sebagai sikap didasari oleh rasa ingin tahu, rasa percaya, sikap objektif, jujur dan terbuka serta mau mendengarkan pendapat orang lain ketika melaksanakan kegiatan-kegiatan ilmiah. Fisika sebagai proses sangat berkaitan dengan kata-kata kunci fenomena, dugaan, pengamatan, pengukuran, penyelidikan, dan publikasi. Sehingga dapat dikatakan bahwa hakikat fisika dalam pembelajaran memiliki aspek produk berupa pengetahuan dan proses yang disertai dengan sikap ilmiah.

Menurut Wahyuningsih (2012:2) Fisika dalam pembelajaran di sekolah masih dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit untuk dikuasai. Pernyataan lain mengenai pembelajaran fisika dipaparkan oleh Wijayanto (2009) yang menilai bahwa proses

pembelajaran fisika yang berlangsung di sekolah-sekolah hingga saat ini cenderung terjebak pada rutinitas. Rutinitas yang dimaksud adalah guru memberi rumus, contoh soal, dan latihan-latihan yang dikerjakan siswa, sehingga siswa akan cepat bosan. Berkaitan dengan keluhan bahwa mempelajari fisika sangat sulit, maka rasa kegemaran dan kecintaan siswa untuk mempelajari fisika harus ditumbuhkan dengan menghindari rutinitas yang membosankan. Dari berbagai permasalahan pembelajaran fisika tersebut guru harus kreatif dalam menumbuhkan kegemaran terhadap fisika. Kegemaran terhadap fisika bisa tumbuh apabila guru mampu mengatasi rutinitas pembelajaran fisika yang membosankan, salah satu caranya dengan menerapkan model pembelajaran yang sesuai dengan hakikat fisika disertai dengan media pembelajaran yang tepat.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan pada 16 September 2015 dengan salah satu guru mata pelajaran fisika SMA Negeri 4 Jember kendala yang dihadapi siswa dalam pembelajaran fisika antara lain: (1) siswa menganggap fisika sebagai mata pelajaran yang sulit karena berisi rumus-rumus sehingga sukar dipahami, akibatnya sebagian siswa belum memenuhi nilai standar KKM salah satunya pada materi teori kinetik gas. Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditetapkan oleh sekolah yaitu sebesar 78; (2) belum terjadi suasana aktif dalam diskusi; (3) kurangnya keterlibatan siswa secara langsung. Beberapa siswa menjawab pertanyaan dengan ragu-ragu, keberanian siswa untuk mengajukan pendapat dan bertanya juga kurang; (4) kurangnya buku ajar penunjang ketika pembelajaran fisika di kelas sehingga membuat siswa mengalami kebingungan. Kebingungan tersebut dapat terjadi dikarenakan buku paket dan buku Lembar Kerja Siswa (LKS) yang diberikan oleh sekolah belum memuat semua materi yang dibutuhkan siswa ketika mengerjakan tugas dari guru.

Perkembangan intelektual siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) antara lain memiliki kemampuan menguji hipotesis dan muncul kemampuan nalar secara ilmiah. Siswa SMA juga mampu menyadari aktivitas kognitifnya serta mampu membuat

perencanaan dan mengeksplorasi berbagai kemungkinan untuk mencapainya (Yusuf, 2000:195). Berdasarkan karakteristik siswa SMA tersebut maka mereka mampu melaksanakan pembelajaran fisika yang disertai dengan kegiatan-kegiatan ilmiah. Kegiatan ilmiah tersebut berorientasi pada hakikat pembelajaran fisika antara lain fisika sebagai produk, fisika sebagai sikap, dan fisika sebagai proses. Hakikat fisika tersebut akan dapat terwujud dalam pembelajaran fisika yang menggunakan kegiatan-kegiatan ilmiah antara lain dengan menerapkan metode praktikum.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap guru fisika beberapa SMA di Kabupaten Jember menyebutkan bahwa guru mengalami kendala cara untuk menanamkan konsep secara tepat dalam diri siswa dalam pembelajaran teori kinetik gas. Pernyataan tersebut didukung oleh Agustinaningsih (2014:51) yang menyatakan bahwa Teori Kinetik Gas merupakan salah satu materi yang memiliki kompleksitas dalam substansi materi. Tinjauan mikroskopik hingga makroskopiknya cenderung memuat skala (jumlah molekul) dan bahasa simbolik (ruang fasa) yang cukup sulit untuk dipahami. Sebagai salah satu topik yang seringkali muncul dalam Ujian Nasional (UN), teori kinetik gas menjadi persoalan tersendiri yang terbukti cukup sulit dalam pencapaian kompetensinya oleh siswa. Kesulitan terlebih pada pemahaman variabel-variabel yang terkandung dalam persamaan umum gas ideal. Nirmala (2007) mengemukakan permasalahan umum pada pembelajaran topik ini terutama pada kemampuan siswa untuk mendefinisikan, mengidentifikasi, dan membuktikan konsep utama teori kinetik gas. Hal tersebut dapat diatasi dengan cara guru menerapkan model pembelajaran yang berorientasi pada hakikat fisika sebagai proses, sikap, dan produk. Sehingga kesulitan siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) dalam memahami materi teori kinetik gas dapat diatasi.

Menurut Doymus (2009) pembelajaran *Group Investigation (GI)* sangat cocok untuk pelajaran sains yang bertujuan untuk melibatkan siswa dalam penyelidikan ilmiah dan mendorong siswa untuk berkontribusi pada pembelajaran di dalam kelas. Melalui kerjasama kelompok dan penyelidikan, metode GI mendorong

siswa dapat memperoleh suatu penemuan. Berdasarkan penelitian Wahyuningsih (2012) pembelajaran dengan menggunakan model *Group Investigation* berbasis eksperimen inkuiri terbimbing dapat memacu kemampuan afektif dan motivasi siswa. Siswa dituntut aktif dalam pembelajaran dengan bekerja sama dengan kelompoknya untuk melakukan investigasi kelompok sebagai usaha dalam memecahkan masalah. Berdasarkan hal tersebut, model kooperatif *Group Investigation* mempunyai beberapa kelebihan antara lain dapat membuat siswa berpartisipasi aktif dalam diskusi sehingga akan meningkatkan kemampuan interaksi sosial mereka serta mendorong siswa menyelesaikan suatu permasalahan dalam kelompok melalui penyelidikan dan kerjasama.

Hasil penelitian Laela (2013:68) menyebutkan bahwa model *Guided Inquiry* berpengaruh terhadap hasil belajar fisika siswa. Dengan diterapkannya model *Guided Inquiry* maka siswa lebih banyak belajar memecahkan masalah secara sendiri atau dengan kelompoknya sehingga mereka mendapatkan pemahaman konsep yang lebih baik. Siswa lebih tertarik dalam pembelajaran karena terlibat langsung sehingga termotivasi untuk belajar. Dengan pemahaman konsep yang lebih baik siswa akan mudah menyelesaikan masalah-masalah pada materi yang dipelajari dan memberikan hasil belajar yang lebih baik.

Menurut Indrawati (2015) Model GI-GI merupakan perpaduan dari *Group Investigation* dan *Guided Inquiry* yang masing-masing merupakan model pembelajaran. Kelebihan model GI-GI yaitu peserta didik secara berkelompok dapat berinteraksi secara aktif dengan temannya dan instruktur untuk bertukar pendapat, pengetahuan atau pengalaman, menemukan masalah, memecahkan masalah, dan berhipotesis, melalui investigasi, eksplorasi, dan diskusi di luar dan atau di dalam kelas. Siswa juga dapat mengembangkan keterampilan sosialnya, seperti menghargai pendapat orang lain, berani berpendapat, bertanggung jawab, bekerja sama, dan berkompetisi baik di dalam maupun di luar kelompoknya. Pada model GI-GI guru perlu melakukan bimbingan agar arah temuannya jelas dan tidak menyimpang dengan

tugas yang diberikan. Oleh karena itu, perpaduan antara dua rumpun model *Group Investigation* dan *Guided Inquiry* dapat digunakan sebagai alternatif untuk pembelajaran Fisika yang mengacu pada hakikat fisika sebagai proses, produk dan sikap serta pembelajaran yang berpusat pada peserta didik.

Model GI-GI (*Group Investigation dan Guided Inquiry*) merupakan sebuah pengembangan model pembelajaran oleh Indrawati (2015). Model GI-GI (*Group Investigation dan Guided Inquiry*) telah teruji pada perkuliahan Strategi Belajar Mengajar Fisika (SBMF) yang terdiri dari 28 responden, dan berhasil menunjukkan bahwa model GI-GI valid dan efektif digunakan mengembangkan kompetensi mahasiswa dalam membuat model pembelajaran fisika untuk sekolah menengah. Dengan model GI-GI mahasiswa menjadi aktif dan puas karena temuannya. Tetapi, model GI-GI (*Group Investigation dan Guided Inquiry*) belum pernah diterapkan pada pembelajaran fisika di SMA. Karakter siswa SMA hampir sama dengan karakter mahasiswa yaitu sudah mampu berpikir abstrak dan hipotesis, tetapi tingkatannya masih di bawah mahasiswa (Sunarto dan Hartono, 2008:20). Dalam sintakmatik model GI-GI terdapat tahapan melakukan eksperimen. Oleh karena itu, model GI-GI tepat diterapkan dalam materi teori kinetik gas melalui kegiatan praktikum sehingga lebih memudahkan siswa dalam memahami konsep teori kinetik gas. Berdasarkan uraian tersebut, maka model GI-GI memungkinkan dapat diterapkan pula pada siswa SMA melalui pembelajaran fisika materi teori kinetik gas.

Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan uji model GI-GI dalam pembelajaran materi teori kinetik gas di Sekolah Menengah Atas. Oleh karena itu, penelitian ini diberi judul “**MODEL GI-GI (GROUP INVESTIGATION-GUIDED INQUIRY) DALAM PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA (Studi Pada Kemampuan Afektif, Psikomotor, dan Kognitif untuk Materi Teori Kinetik Gas)**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang dapat dirumuskan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Apakah model GI-GI berpengaruh signifikan terhadap kemampuan afektif siswa dalam pembelajaran teori kinetik gas di SMA?
- b. Apakah model GI-GI berpengaruh signifikan terhadap kemampuan psikomotor siswa dalam pembelajaran teori kinetik gas di SMA?
- c. Apakah model GI-GI berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar fisika pada ranah kognitif dalam pembelajaran teori kinetik gas di SMA?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini, adalah untuk:

- a. Mengkaji kemampuan afektif siswa pada penggunaan model GI-GI dalam pembelajaran teori kinetik gas di SMA.
- b. Mengkaji kemampuan psikomotor siswa pada penggunaan model GI-GI dalam pembelajaran teori kinetik gas di SMA.
- c. Mengkaji hasil belajar fisika siswa ranah kognitif pada penggunaan model GI-GI dalam pembelajaran teori kinetik gas di SMA.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

- a. Bagi guru fisika, merupakan informasi baru yang bisa digunakan sebagai alternatif untuk memperkaya bekal dalam merencanakan strategi pengajaran demi tercapainya prestasi belajar fisika siswanya;
- b. Bagi lembaga pendidikan dan sekolah yang terkait, diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran bagi peningkatan mutu pendidikan, khususnya perbaikan pembelajaran yang berorientasi pada output pendidikan;

- c. Bagi peneliti lain, sebagai tambahan wacana dan pengetahuan tentang perkembangan model pembelajaran, serta sebagai bahan untuk pengembangan lebih lanjut.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hakikat Pembelajaran Fisika

Pembelajaran merupakan fenomena perubahan perilaku yang dipengaruhi oleh banyak faktor salah satunya yaitu pengalaman. Pembelajaran juga dapat dikatakan sebagai rekonstruksi dari pengalaman masa lalu yang berpengaruh terhadap perilaku dan kapasitas seseorang atau suatu kelompok. Selain itu, proses pembelajaran pada umumnya dipercaya sebagai hasil dari interaksi individu dengan lingkungannya (Huda, 2013:6). Pembelajaran dapat diartikan sebagai hasil interaksi berkelanjutan antara pengembangan dan pengalaman hidup. Dalam makna yang lebih kompleks pembelajaran hakikatnya adalah usaha sadar dari seorang guru untuk membelajarkan siswanya (mengarahkan interaksi siswa dengan sumber belajar lainnya) dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan. Dari makna tersebut jelas terlihat bahwa pembelajaran merupakan interaksi dua arah dari seorang guru dan peserta didik, dimana antara keduanya terjadi komunikasi yang intens dan terarah menuju pada suatu target yang telah ditetapkan sebelumnya (Trianto, 2009:17). Jadi, pembelajaran merupakan perubahan perilaku yang diperoleh dari berbagai pengalaman serta interaksi dua arah dari guru dan peserta didik dalam mencapai target yang ditetapkan sebelumnya.

Fisika merupakan bidang ilmu yang mempelajari tentang gejala alam dan membahas bagaimana gejala tersebut terjadi (Bektiarso, 2002:12). Fisika merupakan bidang ilmu yang banyak membahas tentang alam dan gejalanya yang bersifat riil hingga abstrak atau bahkan hanya berbentuk teori yang pembahasannya melibatkan kemampuan imajinasi atau keterlibatan gambaran mental yang kuat (Sutarto dan Indrawati, 2010:1). Fisika merupakan mata pelajaran yang tidak hanya sekedar teori dan rumus untuk dihafal, tetapi membutuhkan pemahaman konsep yang

dititikberatkan pada proses terbentuknya suatu pengetahuan melalui suatu percobaan, penyajian data secara matematis, dan berdasarkan aturan-aturan tertentu. Jadi, fisika adalah ilmu tentang kejadian-kejadian alam yang dalam pemahaman konsepnya dititikberatkan pada proses untuk mendapatkan pengetahuan.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dapat dikatakan bahwa pembelajaran fisika merupakan kegiatan belajar mengajar sebagai suatu proses interaksi antara guru dan peserta didik untuk mempelajari gejala alam yang dalam memahami konsepnya diutamakan melalui suatu proses terbentuknya pengetahuan melalui percobaan dan penyajian data secara sistematis berdasarkan aturan-aturan tertentu.

2.2 Teori Kinetik Gas

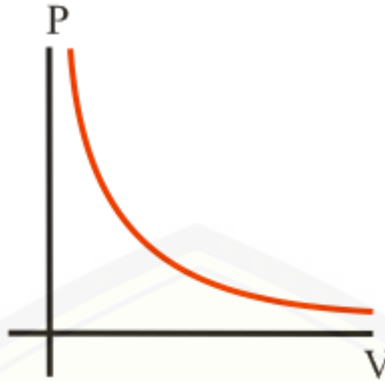
2.2.1 Hukum Gas dan Temperatur Mutlak

Hukum Boyle menyatakan bahwa *Pada suhu tetap volume gas berbanding terbalik dengan tekanan yang diberikan*. Yaitu,

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

Sebagai contoh, jika tekanan suatu gas digandakan, volumenya berkurang sampai setengah volume mula-mulanya. Hubungan ini dikenal sebagai hukum Boyle. Hukum Boyle juga dapat ditulis sebagai;

$$PV = \text{konstan}, \quad [T \text{ konstan}]$$



Gambar 2.1. Hubungan tekanan dan volume gas pada temperatur konstan, menunjukkan hubungan yang berlawanan seperti diberikan oleh hukum Boyle, ketika volume bertambah, tekanan akan menurun.

Orang Perancis Jacques Charles (1764-1823) menemukan bahwa ketika tekanan tidak terlalu tinggi dan tetap konstan, volume suatu gas naik dengan suhu pada suatu harga yang hampir konstan. *Volume jumlah tertentu gas berbanding lurus dengan suhu mutlak ketika tekanannya konstan.* Dikenal sebagai Hukum Charles, dan ditulis

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

Sebagai hukum Gas ketiga, yaitu Hukum Gay Lussac. Joseph Gay-Lussac (1778-1850) mengemukakan bahwa *pada volume konstan, tekanan suatu gas berbanding lurus dengan suhu mutlak:*

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

2.2.2 Model Gas Ideal

Dalam membuat model untuk gas ideal perlu dibuat beberapa asumsi untuk memudahkan perhitungan. Asumsi tersebut tidak boleh asal saja harus ada landasan fisika yang kuat. Beberapa asumsi yang diambil untuk model gas ideal adalah:

- a. **Gas terdiri dari partikel-partikel yang dinamakan molekul.** Tiap molekul dapat terdiri dari satu atom (monoatomik), dua atom (diatomik) atau lebih dari dua atom (poliatomik)
- b. **Jumlah molekul sangat banyak,** misalnya dalam 1 cm^3 udara bisa terdapat 10^{18} molekul. Ukuran molekul-molekul ini sangat kecil dibandingkan dengan

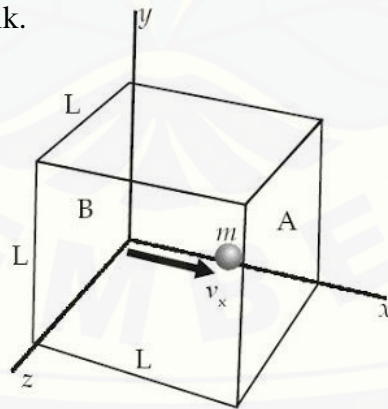
jarak antara dua molekul sehingga molekul dapat dianggap sebagai benda titik.

- c. **Molekul-molekul bergerak acak dan patuh pada hukum gerak Newton.** Kata acak disini maksudnya adalah bahwa molekul mempunyai kemungkinan yang sama untuk bergerak ke segala arah dengan kecepatan yang bervariasi
- d. **Tumbukan antara molekul-molekul atau antara molekul dengan dinding container adalah tumbukan elastik.** Dalam tumbukan ini energi kinetik dan momentum kekal.
- e. **Gaya-gaya yang bekerja diantara molekul diabaikan kecuali gaya impuls selama tumbukan berlangsung.** Akibat diabaikannya gaya-gaya antar molekul maka selama tidak bertumbukan molekul-molekul dapat dianggap sebagai partikel bebas (partikel yang bergerak bebas tanpa ada hambatan).
- f. **Semua molekul gas sama tidak bisa dibedakan satu dengan yang lain**

Yohanes (2009:58-60)

2.2.3 Teori Kinetik

Konsep bahwa materi terdiri dari atom-atom yang bergerak acak secara terus menerus disebut teori kinetik.



Gambar 2.2. Gerakan molekul gas dalam kontainer kubus

Tekanan yang dilakukan oleh gas terhadap dinding kontainer dikarenakan tumbukan molekul-molekul dengan dinding-dinding tersebut. Tekanan yang dialami gas tersebut yaitu

$$P = \frac{1}{3} \frac{Nm\overline{v^2}}{V}$$

Dengan $V = LA$ adalah volume kontainer.

Persamaan diatas dapat dituliskan dalam bentuk yang lebih jelas dengan mengalikan kedua sisi dengan V dan sedikit mengatur kembali ke sisi kanan.

$$PV = \frac{2}{3} N \left(\frac{1}{2} m\overline{v^2} \right)$$

Kuantitas $\frac{1}{2} m\overline{v^2}$ adalah energi kinetik rata-rata (\overline{EK}) dari molekul-molekul dalam gas. Jika dibandingkan dengan persamaan pada hukum gas ideal, bahwa keduanya sesuai jika,

$$\overline{E}_k = \frac{1}{2} m\overline{v^2} = \frac{3}{2} kT$$

Persamaan ini menjelaskan bahwa energi kinetik translasional rata-rata dari molekul-molekul dalam suatu gas berbanding lurus dengan temperatur mutlak.

Giancoli (1997:460-470)

2.2.4 Kelajuan Efektif

Akar dari $\overline{v^2}$ pada persamaan $P = \frac{1}{3} \rho \overline{v^2}$ dinamakan kecepatan “rms” molekul atau kelajuan efektif molekul (rms = “root means square”). Kelajuan ini besarnya:

$$\begin{aligned} v_{rms} &= \sqrt{\overline{v^2}} = \sqrt{\frac{3P}{\rho}} = \sqrt{\frac{3P}{N.m/V}} = \sqrt{\frac{3PV}{N.m}} \\ &= \sqrt{\frac{3NkT}{N.m}} = \sqrt{\frac{3kT}{m}} \end{aligned}$$

Yohanes (2009: 61-62)

Teori kinetik gas merupakan salah satu materi yang diajarkan di kelas XI tingkat Sekolah Menengah Atas. Dalam penerapan materi teori kinetik gas pada pembelajaran harus mengacu pada kompetensi dasar. Menurut Sanjaya (2008:171) kompetensi dasar adalah pengetahuan, keterampilan dan sikap minimal yang harus dicapai oleh siswa untuk menunjukkan bahwa siswa telah menguasai standar kompetensi yang telah ditetapkan. Salah satu materi teori kinetik gas yaitu hukum Boyle. Hukum Boyle pernah dipelajari di SMP dan masuk pada bab tekanan. Pada jenjang SMA materi hukum Boyle masuk pada bab tersendiri yaitu pada bab teori kinetik gas.

Tabel 2.1 Perbedaan Materi Hukum Fisika Tentang Gas

Materi di SMP	Materi di SMA
Bab Tekanan	Bab Teori Kinetik Gas
Kompetensi Dasar yang dipelajari:	Kompetensi Dasar yang dipelajari:
Memahami tekanan pada zat cair dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari untuk menjelaskan tekanan darah, difusi pada peristiwa respirasi, dan tekanan osmosis	Memahami teori kinetik gas dalam menjelaskan karakteristik gas pada ruang tertutup
Salah satu materi yang dipelajari:	Materi yang dipelajari:
Konsep hukum Boyle dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	<ol style="list-style-type: none"> 1. Persamaan Umum Gas: Hukum Boyle, Hukum Charles, Hukum Gay Lussac, dan Hukum Umum Gas Ideal 2. Tekanan, Suhu, dan Energi Gas: <ol style="list-style-type: none"> a. Model Partikel Gas b. Hubungan antara tekanan, suhu, dan Energi Partikel Gas 3. Kelajuan Efektif

Pada Tabel 2.1 terlihat perbedaan materi hukum Boyle yang dipelajari ketika SMP. Ketika SMP hukum Boyle dipelajari di kelas VIII dan hukum Boyle masuk pada bab tekanan sehingga materinya masih bergabung dengan tekanan dalam zat

cair. Di SMA hukum Boyle sudah masuk pada bab tersendiri yaitu bab teori kinetik gas dan di dalamnya dipelajari hukum-hukum serta materi baru yang sebelumnya belum pernah dipelajari di SMP.

2.3 Model Pembelajaran

Model pembelajaran merupakan kerangka kerja struktural yang dapat digunakan sebagai pemandu untuk mengembangkan lingkungan dan aktivitas belajar yang kondusif. Terdapat banyak model pembelajaran yang berkembang untuk membantu siswa berfikir kreatif dan produktif. Bagi guru, model-model pembelajaran penting dalam merancang kurikulum pada siswa-siswanya. (Huda, 2013:143).

Menurut Trianto (2009:22) menyatakan bahwa model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam tutorial dan untuk menentukan perangkat-perangkat pembelajaran termasuk didalamnya buku-buku, film, komputer, kurikulum, dan lain-lain.

Menurut Sutarto dan Indrawati (2013:22), model pembelajaran memiliki unsur-unsur yang ditunjukkan sebagai berikut:

- a. Sintakmatik yaitu langkah-langkah dalam model pembelajaran
- b. Sistem sosial yaitu situasi dan norma yang berlaku dalam model pembelajaran
- c. Prinsip reaksi yaitu pola (bentuk) kegiatan guru dalam memperlakukan atau memberikan respon pada siswanya.
- d. Sistem pendukung yaitu semua sarana, bahan, dan alat yang diperlukan untuk mendukung penerapan model pembelajaran
- e. Dampak instruksional

Dampak instruksional yaitu hasil belajar yang dicapai langsung dengan mengarahkan para siswa kepada tujuan yang diinginkan.

- f. Dampak pengiring

Dampak pengiring yaitu hasil belajar lainnya yang dihasilkan dari suatu proses pembelajaran, sebagai akibat dari suasana belajar yang dialami langsung oleh siswa tanpa pengarahan langsung dari guru.

Istilah model pembelajaran mempunyai makna yang lebih luas daripada strategi, metode, atau prosedur. Model pengajaran mempunyai empat ciri khusus yang tidak dimiliki oleh strategi, metode atau prosedur. Ciri-ciri tersebut antara lain:

- 1) Rasional teoritis logis yang disusun oleh para pencipta atau pengembangnya;
 - 2) Landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana siswa belajar (tujuan pembelajaran yang akan dicapai);
 - 3) Tingkah laku mengajar yang diperlukan agar model tersebut dapat dilaksanakan dengan berhasil; dan
 - 4) Lingkungan belajar yang diperlukan agar tujuan pembelajaran itu dapat tercapai.
- (Kardi dan Nur, 2000:9)

Model pembelajaran memiliki fungsi dalam kegiatan belajar mengajar. Menurut Sutarto dan Indrawati (2013:25), fungsi model pembelajaran antara lain sebagai berikut:

- a) Membantu dan membimbing guru untuk menentukan teknik, strategi, dan metode pembelajaran agar tujuan pembelajaran tercapai
- b) Membantu guru untuk menciptakan perubahan perilaku siswa
- c) Membantu guru dalam menentukan cara dan sarana untuk menciptakan lingkungan yang sesuai dalam pembelajaran
- d) Membantu menciptakan interaksi guru dan siswa
- e) Membantu guru dalam mengkonstruksi kurikulum, silabus atau konten dalam suatu pelajaran
- f) Membantu guru dalam memilih materi pembelajaran yang tepat untuk pembelajaran, penyusunan RPP, dan silabus
- g) Membantu guru dalam merancang kegiatan pembelajaran yang sesuai

- h) Memberikan bahan prosedur untuk mengembangkan materi dan sumber belajar yang menarik dan efektif
- i) Merangsang pengembangan inovasi pembelajaran baru
- j) Membantu mengkomunikasikan informasi teori mengajar
- k) Membantu membangun hubungan belajar dan mengajar secara empiris.

Dengan demikian, merupakan hal yang sangat penting bagi para pengajar untuk mempelajari dan menambah wawasan tentang model pembelajaran yang telah diketahui. Karena dengan menguasai beberapa model pembelajaran, maka seorang guru akan merasakan adanya kemudahan di dalam pelaksanaan pembelajaran di kelas, sehingga tujuan pembelajaran yang hendak dicapai dalam proses pembelajaran dapat tercapai dan tuntas sesuai yang diharapkan. Dalam implementasinya di lapangan, model-model pembelajaran dapat diterapkan secara sendiri-sendiri, dan bisa juga merupakan gabungan dari beberapa model sesuai dengan sifat dan karakteristik yang akan dipelajari. Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran.

2.4 Model GI-GI

Model GI-GI merupakan perpaduan dari *Group Investigation* dan *Guided Inquiry*, yang masing-masing merupakan model pembelajaran. Kedua model ini menggunakan pendekatan ilmiah (Indrawati, 2015:9). Dengan pendekatan ilmiah, tentu akan terjadi pendekatan *Student Center Learning*. Kedua model ini digunakan secara terpadu dalam pembelajaran, sehingga nama model menjadi satu, yaitu “Model *GI-GI*”. Dalam model GI-GI, peserta didik membentuk kelompok sehingga dapat berinteraksi secara aktif dengan temannya dan gurunya untuk bertukar pendapat, pengetahuan atau pengalaman, menemukan masalah, memecahkan masalah, dan berhipotesis, melalui investigasi, eksplorasi, dan diskusi di luar dan atau di dalam

kelas. Pada aktivitas ini peserta didik juga dapat mengembangkan keterampilan sosialnya, seperti menghargai pendapat orang lain, berani berpendapat, bertanggung jawab, bekerja sama, dan berkompetisi baik di dalam maupun di luar kelompoknya. Guru perlu memberikan bimbingan agar arah temuannya jelas dan tidak menyimpang dari tugas yang diberikan.

Menurut Indrawati (2015:10) sintakmatik model GI-GI merupakan perpaduan bukan penjumlahan sintakmatik dari kedua model (*Group Investigation dan Guided Inquiry*). Perpaduan ini dilakukan dengan mengacu pada sintakmatik dan tujuan dari kedua model, hakikat pembelajaran orang dewasa, dan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). Dari perpaduan tersebut, maka diperoleh rumusan sintakmatik untuk model *GI-GI* dalam empat fase, yaitu: Membangun konsep (*Constructing of Concept*), mengajukan atau meminta bimbingan pada guru (*Guiding*), merumuskan hipotesis (*Formulating of hypothesis*), dan mengkomunikasikan dan menilai hasil (*Comunicating and assessing*). Langkah-langkah setiap fase dapat ditunjukkan pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Sintakmatik Model GI-GI (*Group Investigation-Guided Inquiry*)

Fase	Tahapan
Membangun konsep (Constructing of Concept)	a. Membentuk kelompok
	b. Menentukan topik (materi)
	c. Menggali informasi
	d. Menemukan produk berupa pengetahuan
	e. Membuat draft rencana temuan
	f. Menyiapkan untuk proses bimbingan
Mengajukan/meminta bimbingan pada instruktur atau guru (<i>Guiding</i>)	a. Menentukan jadwal pembimbingan sesuai jadwal pembelajaran;
	b. Melaksanakan pembimbingan
	c. Kemampuan berargumen kelompok dan individu dinilai oleh guru dengan menggunakan rubrik penilaian bimbingan
	b. Kelompok mengeksplor dan mengkaji teori
	c. Kelompok memperbaiki temuannya
	d. Kelompok merumuskan hipotesis

Fase	Tahapan
Mengkomunikasikan dan menilai hasil (<i>Communicating and assessing</i>)	temuannya e. Kelompok membuat draft untuk dipresentasikan di kelas f. Kelompok merancang percobaan untuk uji hipotesis g. Kelompok melaksanakan percobaan (mengumpulkan dan menganalisis data) h. Kelompok membuat laporan
	a. Setiap kelompok menyajikan hasil kinerja dan temuannya; b. Kelompok lain mengajukan pertanyaan; c. Kelompok lain dan guru memberikan penilaian terhadap hasil kinerja, temuan, dan kemampuan berargumentasi kelompok penyaji

Menurut Indrawati (2015:11) model GI-GI (*Group Investigation-Guided Inquiry*) memiliki unsur-unsur yang ada dalam model pembelajaran. Unsur-unsur tersebut meliputi:

a. Prinsip Reaksi

Prinsip reaksi model GI-GI adalah guru menyediakan waktu untuk kegiatan bimbingan tentang rencana peserta didik dalam mengembangkan prosedur dan hasil yang akan ditemukan (misalnya untuk materi teori kinetik gas bisa berupa: hukum, prinsip atau yang lain). Target temuan yang dihasilkan hanya sampai pada tahap hipotetik (konseptual) atau hanya berupa penjelasan berdasarkan pada kajian teoretik bukan sampai tahap uji empirik.

b. Sistem Sosial

Sistem sosial model GI-GI adalah peserta didik mengerjakan tugas secara kelompok yang diharapkan pada saat itu peserta didik bisa membangun kerjasama saling bertukar pendapat atau gagasan untuk menghasilkan produk pengetahuan. Selain itu, pada saat pembimbingan, hubungan antara peserta didik dan guru juga terbangun, sehingga guru dituntut harus mampu menjalin komunikasi yang kondusif agar peserta didik dapat secara bebas menyampaikan gagasan dan argumennya.

c. Sistem pendukung

Dalam model ini, “Tugas” harus dirancang dengan tepat agar bermakna bagi peserta didik sesuai materi yang diajarkan. Rubrik penilai harus dibuat dan dikomunikasikan dengan peserta didik. Selain itu, untuk mengimplementasikan model *GI-GI*, peserta didik dituntut aktif mencari informasi berkaitan dengan tugas yang diberikan. Untuk itu, mereka harus memiliki pengetahuan dan keterampilan cara menemukan dan menggali informasi. Guru harus memfasilitasi referensi bisa berupa hand-out dan buku teks dari sekolah atau yang lain yang dapat digunakan sebagai rujukan peserta didik. Sistem penilaian yang digunakan dalam mengimplementasikan model ini adalah penilaian otentik (*authentic assessment*).

d. Dampak instruksional dan pengiring

Dampak instruksional yang dihasilkan dari model *GI-GI* adalah peserta didik mampu menghasilkan pengetahuan atau gagasan secara konseptual (teoritik), keterampilan proses ilmiah dan sosial berkembang, dan terbentuk sikap ilmiah. Dampak pengiring model *GI-GI* adalah keterampilan berpikir kreatif dan kritis sebagai indikator berpikir tingkat tinggi (*high order thinking*). Selain itu, kepuasan peserta didik terjadi karena mereka mampu menghasilkan suatu ide baru dari hasil kinerjanya secara bersama. Literasi terhadap ilmu pengetahuan yang dipelajari juga berkembang.

2.5 Implementasi Model GI-GI (*Group Investigasi-Guided Inquiry*)

Model GI-GI merupakan pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif (*Student Center Learning*) dengan cara siswa diajak untuk membangun konsep fisika yang mereka pelajari melalui bimbingan guru secara terarah. Siswa bersama kelompoknya diarahkan untuk berhipotesis melalui kegiatan praktikum yang mereka lakukan kemudian setiap kelompok menyajikan hasil kinerja dan temuannya.

Berdasarkan sintakmatik model GI-GI, maka dalam pelaksanaan pembelajaran dilakukan dengan langkah-langkah seperti pada tabel 2.3

Tabel 2.3 Model GI-GI dalam Pembelajaran Teori Kinetik Gas

Fase	Aktivitas	
	Siswa	Guru
Membangun konsep <i>(Constructing of Concept)</i>	1. Membentuk kelompok sesuai instruksi guru 2. Secara berkelompok mendapatkan topik teori kinetik gas yang diinstruksikan guru 3. Menggali informasi diawali dengan diskusi berdasarkan <i>hand out</i> teori kinetik gas yang telah dibuat oleh guru 4. Menemukan produk (pengetahuan deklaratif atau prosedural) seperti teori, konsep atau rumus mengenai teori kinetik gas. 5. Mengisi draft rencana temuan 6. Menyiapkan untuk proses bimbingan dan menyerahkan draft rencana temuan.	1. Meminta siswa untuk membentuk kelompok 2. Menentukan topik (materi) teori kinetik gas 3. Meminta siswa untuk membaca <i>hand out</i> teori kinetik gas yang telah dibuat guru 4. Membimbing siswa menemukan produk (pengetahuan deklaratif atau prosedural) tentang teori kinetik gas 5. Memberi draft rencana temuan 6. Membimbing siswa dalam mengisi draft rencana temuan
Mengajukan/meminta bimbingan pada guru <i>(Guiding)</i>	1. Menentukan jadwal pembimbingan 2. Melaksanakan pembimbingan (mendiskusikan hasil kinerja dan rencana temuannya, berargumen tentang temuannya, dan meminta saran guru apabila diperlukan, dan lain-lain); 3. Berargumen dengan kelompok dan individu selama bimbingan.	1. Meminta siswa untuk menentukan jadwal pembimbingan 2. Memberikan bimbingan 3. Menilai siswa selama bimbingan
Merumuskan & menguji hipotesis <i>(hypothesing)</i>	Merumuskan 1. Kelompok mendiskusikan hasil bimbingan	Merumuskan 1. Memonitoring siswa selama diskusi

Fase	Aktivitas	
	Siswa	Guru
	2. Kelompok mengeksplor dan mengkaji teori kinetik gas	2. Membimbing siswa selama mengkaji teori kinetik gas
	3. Kelompok memperbaiki/menyempurnakan temuannya	3. Membimbing siswa menyempurnakan temuannya
	4. Kelompok merumuskan hipotesis temuannya	4. Meminta siswa merumuskan hipotesis
	5. Kelompok mengerjakan draft untuk dikomunikasikan/dipresentasikan di kelas	5. Mengawasi siswa selama mengisi draft rencana temuan
	Menguji (Praktikum)	
	6. Kelompok merancang percobaan untuk uji hipotesis	6. Membagikan LKS praktikum teori kinetik gas
	7. Kelompok melaksanakan percobaan (mengumpulkan dan menganalisis data)	7. Membimbing siswa selama melaksanakan percobaan teori kinetik gas
	8. Kelompok membuat laporan	8. Meminta siswa membuat laporan praktikum
Mengkomunikasikan dan menilai hasil <i>(Communicating and assessing)</i>	1. Setiap kelompok menyajikan hasil kinerja dan temuannya;	1. Memonitoring siswa selama presentasi
	2. Kelompok lain mengajukan pertanyaan;	2. Menilai siswa dari kelompok lain yang mengajukan pertanyaan
	3. Kelompok lain memberikan penilaian terhadap hasil kinerja, temuan, dan kemampuan berargumentasi kelompok penyaji.	3. Menilai siswa selama presentasi dan meminta kelompok lain untuk menilai kelompok yang presentasi menggunakan rubrik penilaian

2.6 Hasil Belajar

Hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajarnya yang ditandai dengan adanya perubahan tingkah laku dan

perubahan konsep yang dimiliki dan diketahui siswa dengan melakukan suatu penilaian atau tes (Sudjana, 2010:22). Sedangkan menurut Dimiyati (2009:3) hasil belajar adalah hasil dari suatu interaksi tindakan belajar dan tindakan mengajar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah suatu perubahan tingkah laku yang terjadi dan akan menyebabkan perubahan serta berguna untuk mendukung proses belajar berikutnya.

Hasil belajar sering dikaitkan dengan ketepatan pemilihan dan penerapan model serta metode pembelajaran. Guru sebagai fasilitator berperan penting dalam pemilihan model serta metode pembelajaran yang diterapkan pada kegiatan pembelajaran agar hasil belajar yang dicapai oleh siswa mengalami peningkatan.

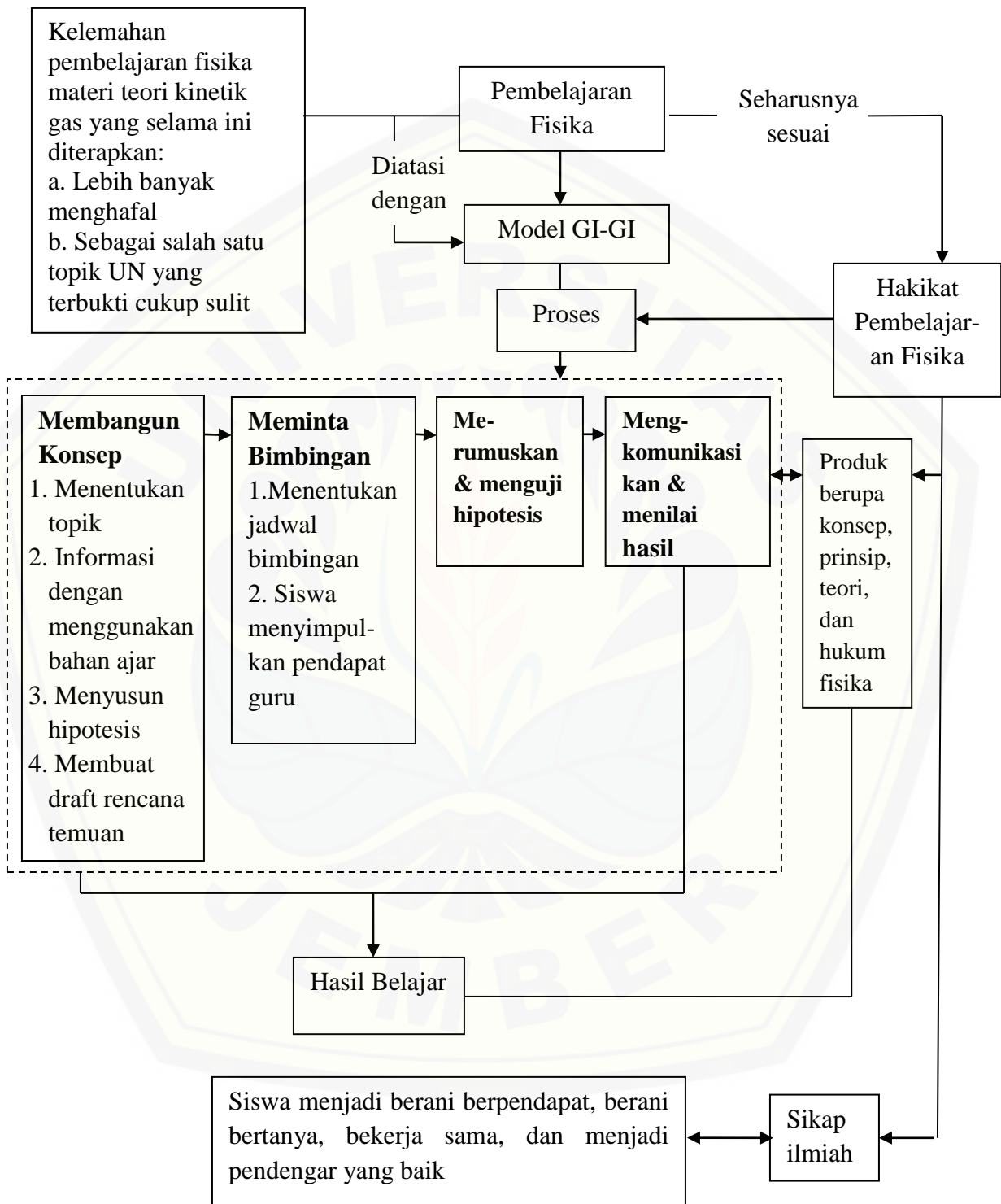
Klasifikasi tujuan pembelajaran terdiri dari tiga ranah, yaitu: ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotorik. Ranah kognitif yaitu hasil belajar yang menekankan pada aspek intelektual. Ranah kognitif memiliki jenjang dari rendah sampai tinggi yaitu: 1) pengetahuan, 2) pemahaman, 3) aplikasi, 4) analisis, 5) sintesis, 6) evaluasi. Ranah afektif yaitu hasil belajar yang menekankan pada aspek sikap, perasaan, emosi, dan karakteristik moral. Ranah afektif memiliki lima tingkatan dari rendah ke tinggi yaitu: a) penerimaan, b) responding, c) penilaian, d) pengorganisasian, e) karakterisasi. Ranah psikomotorik yaitu hasil belajar yang menekankan pada gerakan-gerakan fisik. Ada enam tingkatan dalam ranah ini yaitu: (1) persepsi, (2) kesiapan, (3) gerakan terbimbing, (4) gerakan mekanis terpola, (5) gerakan respons kompleks, (6) keterampilan natural.

Berdasarkan uraian diatas, model pembelajaran merupakan faktor yang mempengaruhi keberhasilan suatu pembelajaran. Penggunaan model pembelajaran yang tepat diharapkan akan memberikan pengaruh terhadap hasil belajar siswa.

2.7 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual adalah suatu hubungan antara konsep satu terhadap konsep lainnya dari masalah yang ingin diteliti. Kerangka konseptual dibangun supaya peneliti lebih terarah sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang ingin dicapai. Kerangka konseptual dalam penelitian ini seperti gambar berikut ini:





Gambar 2.3 Kerangka konseptual

2.8 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan tinjauan pustaka, maka hipotesis dari penelitian ini adalah.

- a. Model GI-GI berpengaruh terhadap kemampuan afektif siswa pada pembelajaran teori kinetik gas di SMA.
- b. Model GI-GI berpengaruh terhadap kemampuan psikomotor siswa pada pembelajaran teori kinetik gas di SMA.
- c. Model GI-GI berpengaruh terhadap hasil belajar siswa ranah kognitif pada pembelajaran teori kinetik gas di SMA.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Dalam menentukan tempat penelitian ini, digunakan metode *purposive sampling area*, artinya daerah sengaja dipilih dengan tujuan dan pertimbangan tertentu, diantaranya yaitu keterbatasan waktu, tenaga, dan dana sehingga tidak dapat mengambil sampel yang besar dan jauh. Penelitian ini akan dilaksanakan di salah satu SMA di kabupaten Jember yaitu SMA Negeri 4 Jember dengan pertimbangan antara lain:

- a. Subyek penelitian yang sesuai adalah siswa SMA yang mempelajari teori kinetik gas yang sesuai dengan silabus fisika SMA.
- b. Kesiediaan sekolah untuk menjadi tempat pelaksanaan penelitian dan kemungkinan adanya kerjasama yang baik dengan pihak sekolah sehingga memperlancar penelitian
- c. Sekolah tersebut menerapkan kurikulum 2013
- d. Model GI-GI (*Group Investigation-Guided Inquiry*) belum pernah diterapkan oleh guru di sekolah yang bersangkutan

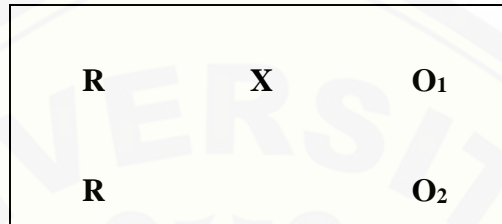
Waktu penelitian direncanakan dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2015/2016.

3.2 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian *true experimental*, karena dalam desain ini, peneliti dapat mengontrol semua variabel luar yang mempengaruhi jalannya eksperimen. Dengan demikian validitas internal (kualitas pelaksanaan rancangan penelitian) dapat menjadi tinggi. Ciri utama dari *true experimental* adalah sampel yang digunakan untuk eksperimen maupun sebagai kelompok kontrol diambil secara

random dari populasi tertentu. Jadi cirinya adalah adanya kelompok kontrol dan sampel dipilih secara *random*.

Desain penelitian yang digunakan adalah desain *posttest-only control design*. Desain penelitian ini dapat ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Desain penelitian *Posttest-Only Control Design*

Menurut Sugiyono (2014:112) dalam desain ini terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara random (R). Kelompok pertama diberi perlakuan (X) dan kelompok lain tidak. Kelompok yang diberi perlakuan disebut kelompok eksperimen dengan menggunakan model GI-GI (*Group Investigation-Guided Inquiry*). Kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol dengan menggunakan model pembelajaran yang biasa diterapkan di sekolah. Pengaruh adanya perlakuan (*treatment*) adalah (O₁ : O₂). Dalam penelitian, pengaruh *treatment* akan dianalisis dengan uji signifikansi menggunakan *Independent Sample T-test*.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MIA 1 – MIA 6 SMA Negeri 4 Jember.

3.3.2 Sampel

Pengambilan sampel harus sedemikian rupa sehingga diperoleh sampel yang benar-benar berfungsi sebagai contoh yang menggambarkan keadaan populasi yang sebenarnya. Pada penelitian ini, sampel ditentukan dengan metode *cluster random sampling*.

Sebelum menggunakan metode *cluster random sampling*, perlu dilakukan uji homogenitas yang bertujuan untuk mengetahui apakah populasinya memiliki kemampuan yang sama. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan *One Way Anova* pada SPSS 20 yang dapat menghasilkan kriteria sebagai berikut.

- a. Nilai signifikansi (sig) $< 0,05$ maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (tidak homogen)
- b. Nilai signifikansi (sig) $> 0,05$ maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (homogen)

Jika populasi homogen, penentuan sampel dilakukan dengan *cluster random sampling*, yaitu teknik dengan cara mengundi. Jika populasi tidak homogen, maka penentuan sampel dilakukan dengan menentukan dua kelas yang memiliki nilai rata-rata ulangan harian yang sama atau hampir sama. Kemudian dapat ditentukan kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pada kelas kontrol akan dilakukan pembelajaran dengan menggunakan model yang biasa diterapkan di sekolah sedangkan kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran GI-GI.

3.4 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional diberikan untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam mengartikan beberapa variabel dalam penelitian. Definisi operasional dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.4.1 Model GI-GI (*Group Investigation-Guided Inquiry*)

Model GI-GI secara operasional didefinisikan sebagai model yang terdiri dari tahapan-tahapan: (1) membangun konsep, (2) mengajukan atau meminta bimbingan pada guru, (3) merumuskan dan menguji hipotesis, dan (4) mengkomunikasikan dan menilai hasil.

3.4.2 Hasil Belajar Fisika Siswa

Hasil belajar adalah hasil yang didapatkan siswa setelah melakukan kegiatan pembelajaran. Hasil belajar yang akan diukur dalam penelitian ini meliputi ranah

kognitif, afektif, dan psikomotor. Untuk mengukur ranah kognitif digunakan penilaian *post test*. Untuk mengukur kemampuan afektif dan kemampuan psikomotor dilakukan dengan obeservasi.

3.5 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Berdasarkan rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini, maka metode yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian adalah sebagai berikut:

3.5.1 Teknik Pengumpulan Data

Hasil belajar yang diukur dalam penelitian ini meliputi kemampuan afektif, kemampuan psikomotor, dan hasil belajar ranah kognitif. Untuk memperoleh data kemampuan afektif dan kemampuan psikomotor, metode yang digunakan adalah observasi. Untuk memperoleh data hasil belajar ranah kognitif, metode yang digunakan adalah tes. Tes yang dimaksud adalah *post-test* di akhir pembelajaran. Tes hasil belajar tersebut terdiri dari kisi-kisi tes hasil belajar, soal, dan kunci jawaban.

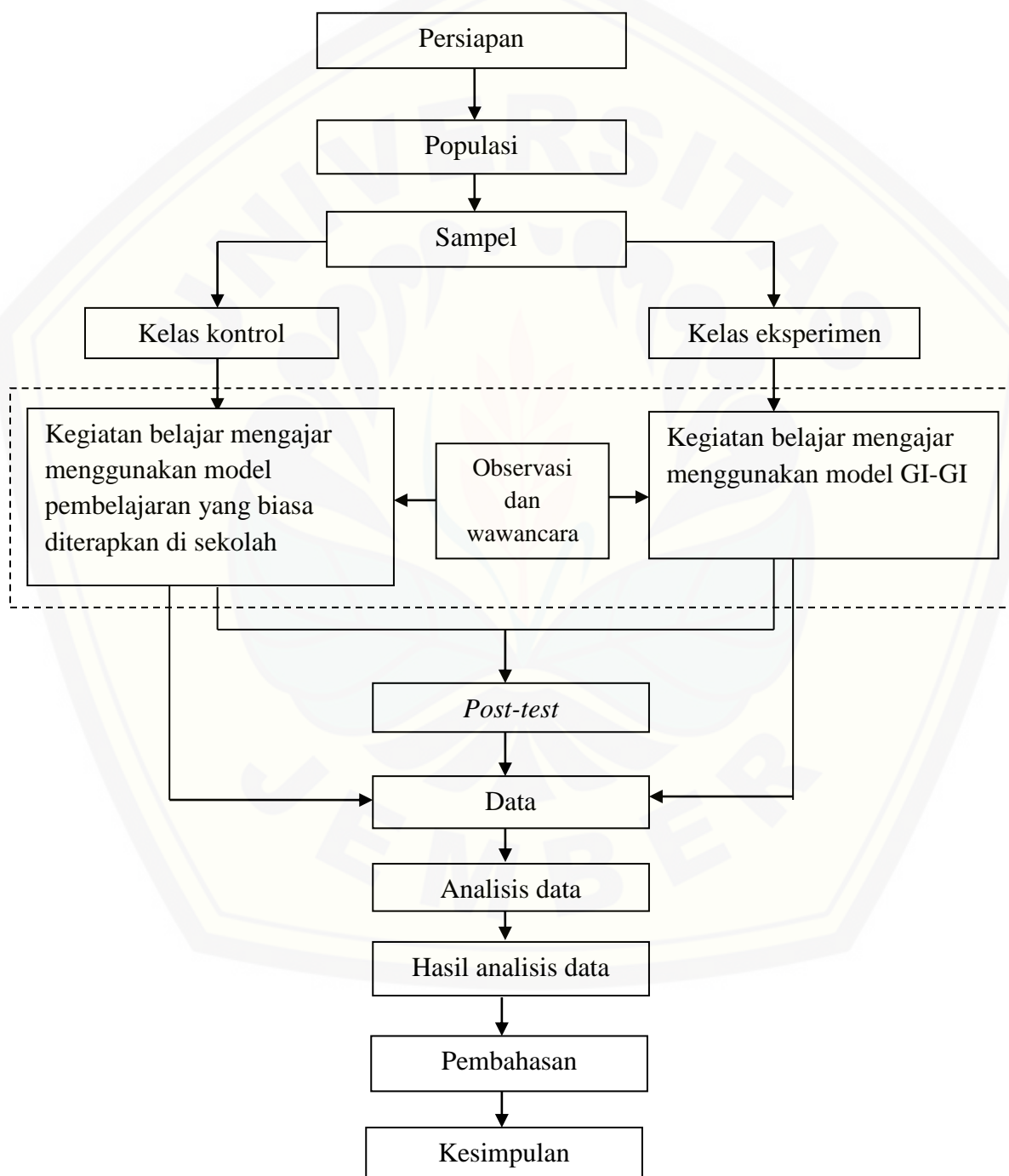
3.5.2 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam mengukur kemampuan siswa ranah psikomotor dan afektif yaitu dengan menggunakan lembar penilaian observasi. Instrumen yang digunakan dalam mengukur hasil belajar siswa ranah kognitif dalam penelitian ini adalah soal *post-test* yang terdiri atas 10 soal essay. Jumlah skor maksimal yang diperoleh siswa apabila menjawab semua soal dengan benar adalah 100.

Selain teknik pengumpulan data tersebut, terdapat pula teknik pengumpulan data pendukung meliputi dokumentasi dan wawancara. Data yang diambil peneliti melalui dokumentasi yaitu daftar nama siswa yang menjadi subjek penelitian, foto dan video saat kegiatan belajar mengajar. Sedangkan wawancara berisi pertanyaan-pertanyaan untuk mengetahui tanggapan guru dan siswa mengenai pembelajaran menggunakan model GI-GI.

3.6 Langkah-langkah Penelitian

Berikut ini merupakan gambar bagan langkah-langkah penelitian yang menjelaskan tentang alur dan jalannya penelitian



Gambar 3.2 Bagan langkah-langkah penelitian

Adapun penjelasan bagan langkah-langkah penelitian pada gambar 3.2 adalah sebagai berikut

- a. Melakukan observasi ke sekolah dalam rangka melakukan pengumpulan data yang berkaitan dengan kegiatan pembelajaran di lokasi penelitian melalui wawancara dengan guru fisika
- b. Menentukan populasi penelitian yang dilakukan dengan metode *purposive sampling area*;
- c. Menentukan sampel penelitian yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol;
- d. Melaksanakan kegiatan belajar mengajar pada dua kelas dengan perlakuan yang berbeda, yaitu:
 - 1) Kelas eksperimen
 - a) Kegiatan pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan model GI-GI
 - b) Melakukan observasi ketika pembelajaran berlangsung untuk menilai kemampuan afektif dan kemampuan psikomotor siswa.
 - c) Mengadakan *posttest* setelah berakhirnya proses pembelajaran
 - 2) Kelas kontrol
 - a) Kegiatan pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan model pembelajaran yang biasa diterapkan di sekolah
 - b) Melakukan observasi ketika pembelajaran berlangsung untuk menilai kemampuan afektif siswa
 - c) Mengadakan *posttest* setelah berakhirnya proses pembelajaran
- e. Melakukan wawancara untuk mengetahui tanggapan siswa dan guru bidang studi fisika selama proses pembelajaran
- f. Menganalisis data penelitian berupa nilai *post-test*, data observasi dan dokumentasi.
- g. Membahas hasil data berupa nilai *post-test*, data observasi dan dokumentasi.
- h. Membuat kesimpulan berdasarkan pembahasan hasil analisis data.

3.7 Teknik Analisis Data

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian, maka teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

Variabel yang akan diukur dalam penelitian ini meliputi kemampuan afektif dan kemampuan psikomotor siswa serta hasil belajar kognitif. Pada kemampuan afektif dan psikomotor, data yang didapat dari observasi observer pada kelas eksperimen dan kelas kontrol akan dianalisis menggunakan bantuan SPSS 20. Adapun hipotesis penelitian dari kemampuan afektif adalah sebagai berikut:

- a) H_0 = kemampuan afektif siswa dari kelas eksperimen menggunakan model GI-GI sama dengan kemampuan afektif siswa dari kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran langsung (*Direct Instruction*)
- b) H_a = kemampuan afektif siswa dari kelas eksperimen menggunakan model GI-GI lebih baik daripada kemampuan afektif siswa dari kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran langsung (*Direct Instruction*).

Untuk menganalisis data kemampuan psikomotor siswa dari hasil observasi observer yang didapat selama pembelajaran berlangsung baik dari kelas eksperimen dan kelas kontrol juga menggunakan analisis yang dibantu oleh SPSS 20. Adapun hipotesis penelitiannya adalah sebagai berikut:

- a) H_0 = kemampuan psikomotor siswa dari kelas eksperimen menggunakan model GI-GI sama dengan kemampuan psikomotor siswa dari kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran langsung (*Direct Instruction*)
- b) H_a = kemampuan psikomotor siswa dari kelas eksperimen menggunakan model GI-GI lebih baik daripada kemampuan psikomotor siswa dari kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran langsung (*Direct Instruction*).

Hipotesis penelitian dari kemampuan afektif dan kemampuan psikomotor mengacu pada dasar pedoman pengambilan keputusan sesuai di bawah ini:

- (1) Jika probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak, artinya kelas eksperimen tidak berbeda atau sama dengan kelas kontrol,
- (2) Jika probabilitas $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Dalam melakukan analisis data hasil belajar ranah kognitif yaitu didapatkan dari nilai *post test* materi teori kinetik gas. Setelah didapatkan nilai rata-rata hasil belajar kognitif baik dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kemudian untuk menguji pengaruh penerapan model GI-GI terhadap hasil belajar fisika siswa ranah kognitif maka dapat dilakukan dengan menggunakan *Independent-Sample T-test*, karena diasumsikan jika terdapat perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol maka hal tersebut diakibatkan pengaruh penerapan model GI-GI.

Hasil belajar ranah kognitif berupa nilai hasil *post test* materi teori kinetik gas dari nilai yang telah di dapat baik dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol akan dianalisis menggunakan uji *Independent samples t test*. Perhitungan analisis data hasil belajar kognitif dibantu dengan menggunakan software SPSS 20, adapun hipotesis penelitiannya sebagai berikut:

- a) H_0 = hasil belajar fisika ranah kognitif dari kelas eksperimen menggunakan model GI-GI sama dengan hasil belajar fisika ranah kognitif dari kelas kontrol menggunakan model pembelajaran langsung (*Direct Instruction*)
- b) H_a = hasil belajar fisika ranah kognitif dari kelas eksperimen menggunakan model GI-GI lebih baik daripada hasil belajar fisika ranah kognitif dari kelas kontrol menggunakan model pembelajaran langsung (*Direct Instruction*)

Kriteria pengujian yang digunakan sebagai berikut:

- (3) Jika p (signifikansi) > 0.05 maka Hipotesis Nihil (H_0) diterima dan H_a ditolak, artinya kelas eksperimen tidak berbeda atau sama dengan kelas kontrol,
- (4) Jika p (signifikansi) ≤ 0.05 maka Hipotesis Nihil (H_0) ditolak dan H_a diterima, artinya kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

- a. Model GI-GI (*Group Investigation dan Guided Inquiry*) berpengaruh signifikan terhadap kemampuan afektif siswa di SMA Negeri 4 Jember.
- b. Model GI-GI (*Group Investigation dan Guided Inquiry*) berpengaruh signifikan terhadap kemampuan psikomotor siswa di SMA Negeri 4 Jember.
- c. Model GI-GI (*Group Investigation dan Guided Inquiry*) berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar fisika siswa materi teori kinetik gas pada ranah kognitif di SMA Negeri 4 Jember tahun ajaran 2015/2016.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh, maka saran yang diberikan sebagai berikut.

- a. Bagi guru, dalam pembelajaran fisika yang menerapkan model GI-GI (*Group Investigation dan Guided Inquiry*) hendaknya memperhatikan alokasi waktu yang digunakan agar setiap sintakmatik pada model GI-GI dapat terlaksana dengan baik sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang telah dibuat.
- b. Bagi peneliti lain, dalam menerapkan model GI-GI (*Group Investigation dan Guided Inquiry*) hendaknya memberikan pemahaman yang baik kepada siswa mengenai cara berhipotesis yang benar sehingga siswa tidak membutuhkan waktu yang lama untuk berhipotesis.

DAFTAR BACAAN

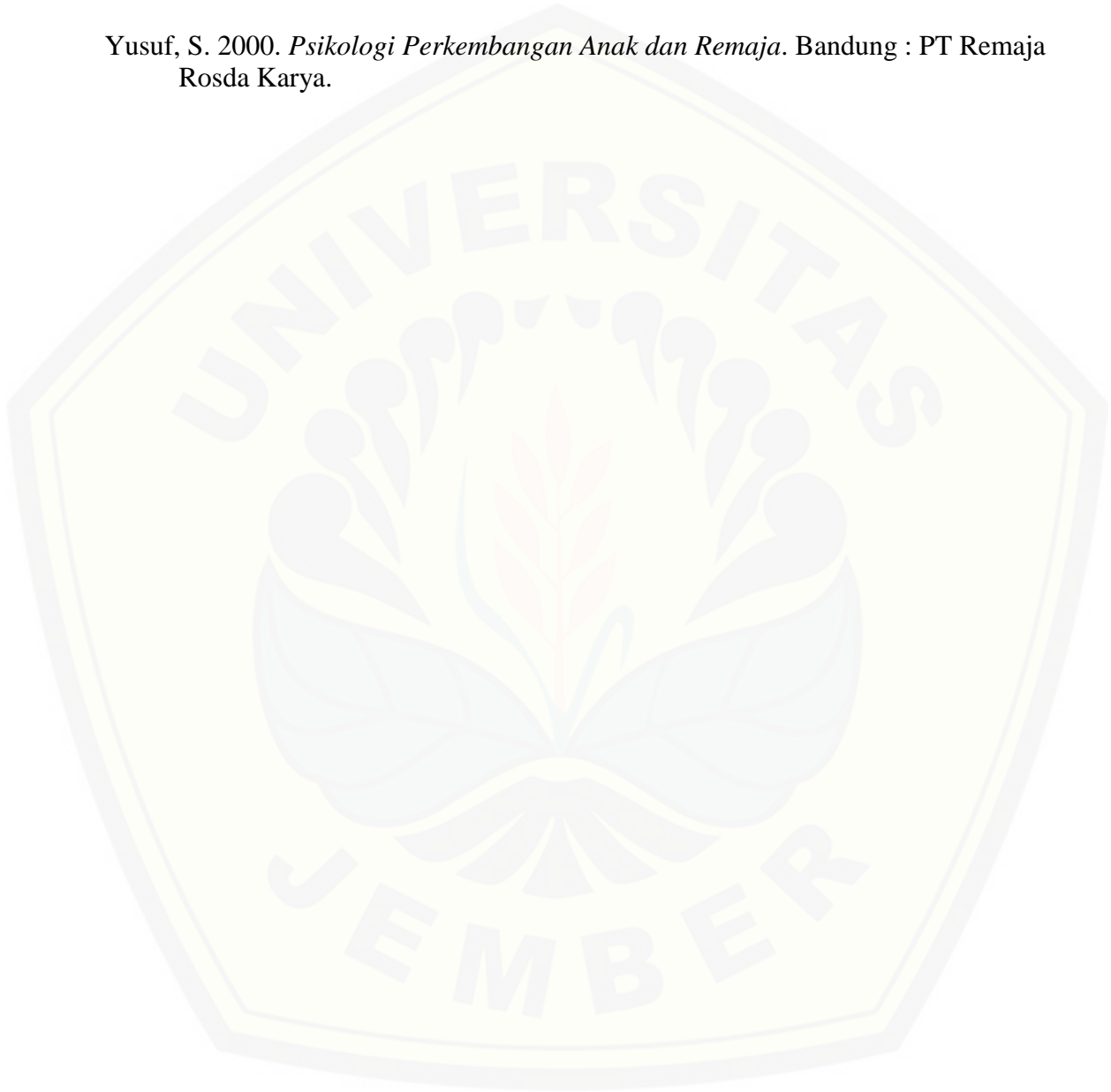
- Agustinaningsih. 2014. Pengembangan Instruksi Praktikum Berbasis Keterampilan Generik Sains Pada Pembelajaran Fisika Materi Teori Kinetik Gas Kelas XI IPA SMA Negeri 8 Surakarta Tahun Ajaran 2012/2013. *Jurnal Inkuiri*. ISSN: 2252-7893, Vol 3, No. I.
- Arifin. 2014. Keaktifan Strategi Pembelajaran React Pada Kemampuan Siswa Kelas VIII Aspek Komunikasi Matematis. *Jurnal Kreano*. ISSN: 2086-2334 Vol 5 No. 1 Bulan Juni
- Astuti, R. 2013. Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Melalui PBL pada Siswa Kelas X SMA. *Journal Unnes.ac.id*. ISSN 0216-0847
- Basir, A. 1988. *Evaluasi Pendidikan*. Surabaya: Airlangga University Press
- Bektiarso, S. 2000. *Pentingnya Konsepsi Awal dalam Pembelajaran Fisika*. *Jurnal Saintifika*. Vol. 1(1):11-20.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Dewi. 2015. Penerapan Pembelajaran Kooperatif Model GI (*Group Investigation*) dengan Media Game Puzzle untuk Meningkatkan *Academic Skill* dan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Pakusari Jember. *Jurnal Eduaction Unej* 2015, II (3)
- Doymus K & Simsek U. 2009. Effects of Two Cooperative Learning Strategies on Teaching and Learning Topics of Thermochemistry. *The World Applied Sciences Journal* 7 (1) : 3342.
- Giancoli. 2001. *Fisika Jilid II*. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Harahap, R. 2012. Efek Pembelajaran Advance Organizer Berbasis Peta Konsep dan Aktivitas Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa. *Jurnal Penelitian Inovasi Pembelajaran Fisika*. ISSN 2085-5281.
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan*. Jember: Pena Salsabila

- Huda, M. 2013. *Model-model Pengajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Indrawati. 2005. *Implementasi Model Observasi dan Simulasi (Obsim) untuk Meningkatkan Kemampuan Mengajar Awal Mahasiswa Pendidikan Guru Fisika Sekolah Menengah*. Disertasi. Bandung: PPS UPI (Tidak diterbitkan).
- Indrawati. 2011. *Model-model Pembelajaran: Implementasinya dalam Pembelajaran Fisika*. Modul. Perpustakaan Universitas Jember. Jember: Tidak diterbitkan.
- Indrawati. 2015. *Model GI-GI: Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis SCL dan Scientific Approach untuk Pembelajaran Perkuliahan Strategi Belajar Mengajar Fisika*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan dan Sains Program Pascasarjana UNESA 2015.
- Kardi, S. dan Nur, M. 2000. *Pengajaran Langsung*. Surabaya: University Press.
- Laela. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 4 Metro Semester Genap Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidika Fisikap-ISSN: 2337-5973*.
- Natawijaya, R. 2005. *Aktivitas Belajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Nasution. 2000. *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta : PT Bumi Aksara.
- Nirmala, E. 2007. "Upaya meningkatkan pemahaman konsep teori kinetik gas di kelas XI". <http://lppm.upi.edu/penelitian>. [28 Januari 2016]
- Nurochma. 2013. Pengaruh Penggunaan Strategi Pembelajaran Guided Inquiry Terhadap Hasil Belajar Biologi Ranah Kognitif Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Jaten Tahun Pelajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Biologi* . Vol 5, No. I, Halaman 34-48
- Sanjaya, W. 2008. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Prenada Media Group

- Sanjaya, W. 2010. *Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Sardiman. 2006. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada
- Slameto. 1988. *Evaluasi Pendidikan*. Salatiga: PT Bina Aksara.
- Sudjana, N. 2010. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Ramaja Rosdakarya
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Sunarto dan Hartono. 2008. *Perkembangan Peserta Didik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Surya, Y. 2009. *Suhu dan Termodinamika*. Tangerang: Tim PT Kandel
- Sutarto dan Indrawati. 2010. *Diktat Media Pembelajaran Fisika*. Tidak Dipublikasikan. Makalah. Jember: FKIP Universitas Jember.
- Sutrisno. 2006. *Fisika dan Pembelajarannya*. Modul. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung: Tidak diterbitkan.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif (Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada KTSP)*. Jakarta : Kencana
- Wahyuningsih, Sarwi, Dkk. 2012. Penerapan Model Kooperatif Group Investigation Berbasis Eksperimen Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar. *Jurnal Unnes Physics Education Jurnal*. ISSN No. 2257-6935.
- Widodo.2013. Peningkatan Aktivitas Belajar dan Hasil Belajar Siswa dengan Metode *Problem Based Learning* pada Siswa Kelas VIIIA MTS Negeri Donomulyo Kulon Progo Tahun Pelajaran 2012/2013. *Jurnal Fisika Indonesia No: 49, Vol XVII, Edisi April 2013* ISSN : 1410-2994.

Wijayanto. 2009. *Terjebak Rutinitas Fisika Jadi Membosankan*, Universitas Negeri Semarang, <http://www.fisikanet.lipi.go.id/utama.cgi?cetakartikel&1262401114> [10 Januari 2016]

Yusuf, S. 2000. *Psikologi Perkembangan Anak dan Remaja*. Bandung : PT Remaja Rosda Karya.



MATRIK PENELITIAN

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian	Hipotesis
<p>MODEL GI-GI (<i>GROUP INVESTIGATION-GUIDED INQUIRY</i>) DALAM PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA (Studi Pada Kemampuan Afektif, Psikomotor, dan Kognitif untuk Materi Teori Kinetik Gas)</p>	<p>a. Apakah model GI-GI berpengaruh signifikan terhadap kemampuan afektif siswa dalam pembelajaran teori kinetik gas di SMA?</p> <p>b. Apakah model GI-GI berpengaruh signifikan terhadap kemampuan psikomotor siswa dalam pembelajaran teori kinetik gas di SMA?</p> <p>c. Apakah model GI-GI berpengaruh signifikan terhadap</p>	<p>1. Variabel bebas: Model GI-GI Pada Pokok Bahasan Teori Kinetik Gas</p> <p>2. Variabel terikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kemampuan Afektif - Kemampuan Psikomotor - Hasil belajar kognitif fisika siswa 	<p>1. Langkah-langkah pembelajaran menggunakan Model GI-GI Pada Pokok Bahasan Teori Kinetik Gas</p> <p>2. Kemampuan Afektif, Psikomotor, dan Hasil belajar kognitif fisika siswa</p>	<p>1. Sampel penelitian: dua kelas yang diambil secara acak dari 6 kelas XI MIA</p> <p>2. Responden: Siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen</p> <p>3. Informan: Guru bidang studi fisika</p>	<p>1. Jenis penelitian: True Eksperimen</p> <p>2. Desain penelitian: <i>Post-test only control group design</i></p> <p>3. Penentuan tempat penelitian: <i>Purposive Sampling Area</i></p> <p>4. Pengumpulan data:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observasi - Tes - Dokumentasi - Wawancara <p>5. Teknik Analisa Data:</p> <p>Nilai kemampuan afektif dan psikomotor yang telah didapatkan dari penilaian observer tersebut selanjutnya diuji menggunakan bantuan SPSS 20.</p> <p>Hasil belajar ranah kognitif berupa nilai hasil <i>post test</i> materi teori kinetik gas dari nilai yang telah di dapat baik dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol akan dianalisis menggunakan uji <i>Independent samples t test</i>.</p> <p>Perhitungan analisis data dibantu dengan menggunakan software SPSS 20</p>	<p>1. Model GI-GI berpengaruh terhadap kemampuan afektif siswa pada pembelajaran teori kinetik gas di SMA.</p> <p>2. Model GI-GI berpengaruh terhadap kemampuan psikomotor siswa pada pembelajaran teori kinetik gas di SMA.</p> <p>3. Model GI-GI berpengaruh terhadap hasil</p>

	<p>hasil belajar fisika pada ranah kognitif dalam pembelajaran teori kinetik gas di SMA?</p>				<p>Kriteria pengujian yang digunakan sebagai berikut:</p> <p>(1) Jika p (signifikansi) > 0.05 maka Hipotesis Nihil (H_0) diterima dan H_a ditolak, artinya kelas eksperimen tidak berbeda atau sama dengan kelas kontrol,</p> <p>(2) Jika p (signifikansi) ≤ 0.05 maka Hipotesis Nihil (H_0) ditolak dan H_a diterima, artinya kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.</p>	<p>belajar siswa ranah kognitif pada pembelajaran teori kinetik gas di SMA</p>
--	--	--	--	--	--	--

Lampiran B. Pedoman Pengumpulan Data

PEDOMAN TEKNIK PENGUMPULAN DATA**1. OBSERVASI**

No.	Data yang diperoleh	Check List	Sumber Data
1	Pelaksanaan pembelajaran fisika di SMA Negeri 4 Jember	√	Guru mata pelajaran fisika kelas XI di SMA Negeri 4 Jember
2	Kemampuan afektif dan psikomotor siswa selama mengikuti pembelajaran fisika menggunakan model GI-GI (<i>Group Investigation-Guided Inquiry</i>) di SMA Negeri 4 Jember	√	1. Observer penelitian 2. peneliti

2. DOKUMENTASI

No.	Data yang diperoleh	Check List	Sumber Data
1	Hasil nilai ujian pada materi sebelumnya	√	Guru mata pelajaran fisika kelas XI di SMA Negeri 4 Jember
2	Daftar nama siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol	√	Guru mata pelajaran fisika kelas XI di SMA Negeri 4 Jember
3	Skor hasil belajar berupa <i>post-test</i> pada kelas kontrol dan kelas eksperimen	√	Peneliti
4	Skor kemampuan afektif dan psikomotor selama mengikuti kegiatan pembelajaran fisika menggunakan model GI-GI di SMA Negeri 4 Jember	√	1. Peneliti 2. Observer penelitian
5	Jadwal kegiatan penelitian di SMA Negeri 4 Jember	√	Guru mata pelajaran fisika kelas XI di SMA Negeri 4 Jember
6	Foto dan video kegiatan penelitian di SMA Negeri 4 Jember	√	Observer penelitian

3. TES

No	Data yang diperoleh	Check List	Sumber Data
1	Hasil belajar siswa kelas eksperimen (nilai <i>post test</i>)	√	Siswa kelas eksperimen (XI MIA 2 SMA Negeri 4 Jember)
2	Hasil belajar siswa kelas kontrol (nilai <i>post test</i>)	√	Siswa kelas kontrol (XI MIA 3 SMA Negeri 4 Jember)

4. WAWANCARA

No.	Data yang diperoleh	Check List	Sumber Data
1	Informasi tentang kegiatan belajar mengajar (KBM) di tingkat prestasi fisika siswa dan kendala-kendala yang dihadapi dalam mempelajari fisika di SMA Negeri 4 Jember	√	Guru mata pelajaran fisika kelas XI di SMA Negeri 4 Jember
2	Tanggapan guru tentang pembelajaran fisika menggunakan model GI-GI	√	Guru mata pelajaran fisika kelas XI di SMA Negeri 4 Jember
3	Tanggapan Siswa tentang pembelajaran fisika menggunakan model GI-GI	√	Siswa kelas eksperimen (XI MIA 2 SMA Negeri 4 Jember)

Keterangan: memberi tanda (√) pada kolom check list saat mendapatkan data

Lampiran C Uji Homogenitas

UJI HOMOGENITAS

Tabel C. Nilai Ujian Materi Dinamika Rotasi dan Keseimbangan Benda Tegar Kelas XI MIA SMA Negeri 4 Jember Tahun Ajaran 2015/2016

No.Siswa	XI MIA 1	XI MIA 2	XI MIA 3	XI MIA 4	XI MIA 5	XI MIA 6
1	78	85	88	82	79	89
2	56	84	86	80	78	85
3	88	85	84	78	76	82
4	85	80	90	87	87	83
5	80	88	85	80	95	87
6	73	74	80	88	78	60
7	90	86	76	82	80	81
8	78	87	84	83	79	95
9	86	80	70	82	89	84
10	59	83	88	80	79	82
11	96	88	86	82	70	88
12	76	64	95	66	93	80
13	91	98	84	88	84	78
14	93	84	96	77	63	84
15	84	80	88	87	83	88
16	80	81	55	84	86	79
17	83	86	80	85	75	81
18	78	88	82	96	85	84
19	86	77	88	83	83	88
20	88	95	82	78	86	91
21	85	86	90	79	72	98
22	89	88	76	86	85	80
23	71	90	86	82	89	79
24	84	88	90	79	83	81
25	90	78	80	85	85	80
26	87	85	88	79	84	70
27	80	76	78	77	88	77
28	86	87	86	84	80	82
29	78	83	88	81	85	80
30	90	70	95	78	88	77
31	78	80	90	82	80	86
32	90	86	88	77	85	78
33	86	78	86	79	84	82
34	80	88	75	79	80	78
35	88	60	76	87	78	50
36	84	88	-	80	85	87
37	-	80	-	-	-	-

Lampiran C Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan menggunakan program SPSS 20. Langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Membuka program SPSS 20
2. Membuka lembar kerja **Variable View** kemudian mengisi:
 - a. Pada baris pertama:
 - 1) pada kolom **Name** ketik Kelas
 - 2) pada kolom **Type** pilih Numeric
 - 3) pada kolom **Width** pilih 8
 - 4) pada kolom **Decimals** pilih 0
 - 5) klik pada kolom **Values** untuk memunculkan kotak dialog **Value Labels**, langkah selanjutnya sebagai berikut:
 - (a) ketik **1** pada **Value** dan **XI MIA 1** pada **Labels**, kemudian klik **Add**
 - (b) ketik **2** pada **Value** dan **XI MIA 2** pada **Labels**, kemudian klik **Add**
 - (c) ketik **3** pada **Value** dan **XI MIA 3** pada **Labels**, kemudian klik **Add**
 - (d) ketik **4** pada **Value** dan **XI MIA 4** pada **Labels**, kemudian klik **Add**
 - (e) ketik **5** pada **Value** dan **XI MIA 4** pada **Labels**, kemudian klik **Add**
 - (f) ketik **6** pada **Value** dan **XI MIA 6** pada **Labels**, klik **Add** kemudian klik **OK**
 - b. Pada baris kedua:
 - 1) pada kolom **Name** ketik Nilai
 - 2) pada kolom **Type** pilih Numeric
 - 3) pada kolom **Width** pilih 8
 - 4) pada kolom **Decimals** pilih 0
3. Klik **Data View**, lalu masukkan data
4. Klik **Analyze** pada baris menu
5. Pilih **Compare Means** kemudian pilih **One-Way ANOVA**
6. Pada kotak dialog **One-Way ANOVA**, masukkan **Kelas** pada kotak **Factor** dan **Nilai** pada kotak **Dependent List**
7. Klik **Options**
8. Pada kotak dialog **One-Way ANOVA:Options**, centang **Descriptive** dan **Homogeneity of Variance Test**, lalu klik **Continue**
9. Klik **OK**

Lampiran C Uji Homogenitas

Descriptives

Nilai

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
XI MIA 1	36	82.61	8.378	1.396	79.78	85.45	56	96
XI MIA 2	37	82.81	7.449	1.225	80.33	85.29	60	98
XI MIA 3	35	83.97	7.793	1.317	81.29	86.65	55	96
XI MIA 4	36	81.72	4.856	.809	80.08	83.37	66	96
XI MIA 5	36	82.19	6.246	1.041	80.08	84.31	63	95
XI MIA 6	36	81.50	8.500	1.417	78.62	84.38	50	98
Total	216	82.46	7.275	.495	81.49	83.44	50	98

Test of Homogeneity of Variances

Nilai

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.248	5	210	.288

Analisa Data:

Output *Test of Homogeneity of Variance*

Pedoman dalam pengambilan keputusan adalah:

- Nilai signifikansi (Sig) < 0.05 maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (Tidak Homogen)
- Nilai signifikansi (Sig) > 0.05 maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (Homogen)

Pada output SPSS dapat dilihat nilai signifikansi sebesar 0.288 jika mengacu dengan pedoman pengambilan keputusan di atas maka dapat disimpulkan bahwa varian data kelas XI MIA 1, XI MIA 2, XI MIA 3, XI MIA 4, XI MIA 5 dan XI MIA 6 di SMA Negeri 4 Jember bersifat homogen, sehingga uji ANOVA dapat dilanjutkan.

Lampiran C Uji Homogenitas

ANOVA

Nilai

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	140.640	5	28.128	.526	.757
Within Groups	11239.064	210	53.519		
Total	11379.704	215			

Output SPSS diatas memberikan nilai Sig. Sebesar 0.757 atau $0.757 > 0.05$, jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan di atas maka dapat disimpulkan kelas XI MIA 1, XI MIA 2, XI MIA 3, XI MIA 4, XI MIA 5 dan X MIA 6 di SMA Negeri 4 Jember bersifat homogen. Selanjutnya dilakukan *cluster random sampling* melalui teknik undian untuk menetapkan kelas yang akan digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah dilakukan *cluster random sampling* maka ditetapkan kelas XI MIA 2 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIA 3 sebagai kelas kontrol.

Lampiran D1 Kemampuan Afektif Pertemuan Pertama Kelas Eksperimen

No	Nama	Kemampuan Afektif												Jumlah skor	Nilai
		Berpendapat			Menjadi pendengar yang baik			Bertanya			Kerja sama				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1.	AAR			√			√		√				√	11	92
2.	AF			√			√		√				√	11	92
3.	ARH			√			√			√		√		11	92
4.	BPDE			√			√			√			√	12	100
5.	CCS			√			√			√			√	12	100
6.	DR														Ijin
7.	DD		√				√		√			√		9	75
8.	FA		√			√			√			√		8	67
9.	HHA			√			√	√				√		9	75
10.	HS														Sakit
11.	IS	√				√				√			√	9	75
12.	IA			√			√		√				√	11	92
13.	JPS			√			√			√			√	12	100
14.	JFR			√			√	√				√		9	75
15.	KP			√			√			√			√	12	100
16.	KINB	√				√				√			√	9	75
17.	MSA			√			√			√			√	12	100
18.	MFA														Ijin
19.	MAI		√			√		√				√		7	58
20.	RP			√			√			√			√	12	100
21.	RMY		√		√				√				√	8	67
22.	RKF		√				√			√			√	11	92

23.	RKP		√				√		√				√	10	83
24.	RHM		√				√	√					√	9	75
25.	SDKR		√			√				√			√	10	83
26.	SOK		√			√			√			√		8	67
27.	SK			√		√				√			√	11	92
28.	SL		√				√			√			√	11	92
29.	SNK			√			√			√			√	12	100
30.	SLD		√				√		√				√	10	83
31.	SH			√			√			√			√	12	100
32.	SOP			√		√			√			√		9	75
33.	TS		√				√		√				√	10	83
34.	ZA		√				√		√				√	10	83
35.	MDCZ			√			√			√			√	12	100
36.	IDT		√			√				√		√		9	75
37.	DMK		√			√				√			√	10	83
Jumlah skor pencapaian		83			90			82			93			348	
Jumlah skor maksimum		102			102			102			102			408	
Ketercapaian		81,37			88,23			80,39			91,17			85,29	
Jumlah														2901	
Rata-rata														85,29	

Lampiran D2 Kemampuan Afektif Pertemuan Kedua Kelas Eksperimen

No	Nama	Kemampuan Afektif												Jumlah skor	Nilai
		Berpendapat			Menjadi pendengar yang baik			Bertanya			Kerja sama				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1.	AAR			√			√			√			√	12	100
2.	AF			√			√	√				√		9	75
3.	ARH	√				√		√				√		6	50
4.	BPDE			√			√			√			√	12	100
5.	CCS			√		√				√			√	11	92
6.	DR			√			√			√			√	12	100
7.	DD		√			√			√			√		8	67
8.	FA		√				√		√				√	10	83
9.	HHA			√		√				√			√	11	92
10.	HS		√				√		√			√		9	75
11.	IS			√			√			√			√	12	100
12.	IA			√			√			√		√		11	92
13.	JPS			√			√			√			√	12	100
14.	JFR			√		√				√			√	11	92
15.	KP			√		√				√		√		10	83
16.	KINB		√			√				√			√	10	83
17.	MSA			√			√			√			√	12	100
18.	MFA		√			√		√					√	8	67
19.	MAI	√				√		√					√	7	58
20.	RP			√			√			√			√	12	100
21.	RMY			√		√				√			√	11	92
22.	RKF		√			√			√		√			7	58

Digital Repository Universitas Jember

23.	RKP			√		√				√			√	11	92	
24.	RHM			√		√			√				√	10	83	
25.	SDKR	√				√		√				√		6	50	
26.	SOK	√					√	√				√		7	58	
27.	SK			√		√				√		√		10	83	
28.	SL		√				√			√			√	11	92	
29.	SNK			√			√			√			√	12	100	
30.	SLD														Ijin	
31.	SH			√		√				√		√		10	83	
32.	SOP		√			√			√				√	9	75	
33.	TS			√			√			√		√		11	92	
34.	ZA			√		√				√		√		10	83	
35.	MDCZ														Sakit	
36.	IDT			√			√			√			√	12	100	
37.	DMK		√				√		√			√		9	75	
Jumlah skor pencapaian		88			87			86			90			351		2925
Jumlah skor maksimum		105			105			105			105			420		
Ketercapaian		83,80			82,86			81,90			85,71			83,56		
Jumlah																
Rata-rata																
														83,56		

Lampiran D3 Kemampuan Afektif Pertemuan Ketiga Kelas Eksperimen

No	Nama	Kemampuan Afektif												Jumlah skor	Nilai
		Berpendapat			Menjadi pendengar yang baik			Bertanya			Kerja sama				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1.	AAR			√			√			√			√	12	100
2.	AF		√			√			√			√		8	67
3.	ARH	√					√		√				√	9	75
4.	BPDE			√			√			√			√	12	100
5.	CCS			√			√		√				√	11	92
6.	DR		√				√			√			√	11	92
7.	DD			√			√		√			√		10	83
8.	FA														Ijin
9.	HHA			√		√			√			√		9	75
10.	HS			√			√		√			√		10	83
11.	IS			√			√		√				√	11	92
12.	IA			√		√			√			√		9	75
13.	JPS			√			√			√			√	12	100
14.	JFR			√			√			√			√	12	100
15.	KP			√			√			√		√		11	92
16.	KINB		√			√		√					√	8	67
17.	MSA			√			√		√				√	11	92
18.	MFA		√				√		√				√	10	83
19.	MAI			√			√			√		√		11	92
20.	RP		√				√			√			√	11	92
21.	RMY			√		√			√				√	10	83
22.	RKF			√		√			√			√		9	75

23.	RKP		√		√			√		√		√	11	92		
24.	RHM		√			√		√		√		√	11	92		
25.	SDKR			√		√		√		√		√	12	100		
26.	SOK		√			√		√		√		√	9	75		
27.	SK			√		√		√		√		√	12	100		
28.	SL		√			√		√		√		√	9	75		
29.	SNK		√			√		√		√		√	10	83		
30.	SLD	√			√			√		√		√	8	67		
31.	SH			√		√		√		√		√	11	92		
32.	SOP		√			√		√		√		√	10	83		
33.	TS		√			√		√		√		√	11	92		
34.	ZA		√			√		√		√		√	11	92		
35.	MDCZ			√		√		√		√		√	10	83		
36.	IDT		√		√			√		√		√	8	67		
37.	DMK			√		√		√		√		√	9	75		
Jumlah skor pencapaian		91			97			87			94			369		
Jumlah skor maksimum		108			108			108			108			432		
Ketercapaian		84,26			89,81			80,55			87,03			85,41		
Jumlah															3078	
Rata-rata															85,41	

Lampiran D4 Kemampuan Afektif Pertemuan Pertama Kelas Kontrol

No	Nama	Kemampuan Afektif												Jumlah skor	Nilai
		Berpendapat			Menjadi pendengar yang baik			Bertanya			Kerja sama				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1.	AIF	√					√	√			√			6	50
2.	AP	√					√	√			√			6	50
3.	AF	√					√	√			√			6	50
4.	AJ		√				√		√		√			8	67
5.	ARP	√					√		√		√			7	58
6.	AMW	√					√	√			√			6	50
7.	DEAR	√					√	√			√			6	50
8.	DAFS	√				√		√			√			5	42
9.	DYP	√					√	√			√			6	50
10.	GSA	√				√		√			√			5	42
11.	HAG	√					√	√			√			6	50
12.	IZS		√			√		√			√			6	50
13.	IPS	√					√	√			√			6	50
14.	IP	√					√	√			√			6	50
15.	JPA	√					√	√			√			6	50
16.	KM		√				√		√		√			8	67
17.	KSAN	√				√		√			√			5	42
18.	LRL		√			√			√		√			7	58
19.	LA		√				√	√			√			7	58
20.	MN	√				√		√			√			5	42
21.	MBS	√					√	√			√			6	50
22.	MR	√					√	√			√			6	50

23.	OM	√				√		√			√			5	42
24.	PJAK	√					√	√			√			6	50
25.	RAM	√					√		√		√			7	58
26.	RF	√					√	√			√			6	50
27.	RPA	√					√	√			√			6	50
28.	S	√				√		√			√			5	42
29.	SAR	√				√		√			√			5	42
30.	SA		√				√		√		√			8	67
31.	TS	√				√		√			√			5	42
32.	VMW	√				√		√			√			5	42
33.	VPAL	√				√		√			√			5	42
34.	YAKY	√				√		√			√			5	42
35.	MAK	√					√	√			√			6	50
Jumlah skor pencapaian		41			90			41			35			207	1745
Jumlah skor maksimum		105			105			105			105			420	
Ketercapaian		39,05			85,71			39,05			33,33			49,28	
Jumlah															
Rata-rata															49,28

Lampiran D5 Kemampuan Afektif Pertemuan Kedua Kelas Kontrol

No	Nama	Kemampuan Afektif												Jumlah skor	Nilai
		Berpendapat			Menjadi pendengar yang baik			Bertanya			Kerja sama				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1.	AIF	√					√	√				√		7	58
2.	AP	√					√	√			√			6	50
3.	AF	√					√	√			√			6	50
4.	AJ		√				√		√				√	10	83
5.	ARP	√					√	√				√		7	58
6.	AMW	√				√		√			√			5	42
7.	DEAR		√			√			√			√		8	67
8.	DAFS	√				√		√				√		6	50
9.	DYP		√				√	√					√	9	75
10.	GSA	√				√		√			√			5	42
11.	HAG	√					√	√				√		7	58
12.	IZS	√				√		√			√			5	42
13.	IPS	√				√		√				√		6	50
14.	IP	√				√		√			√			5	42
15.	JPA	√				√		√			√			5	42
16.	KM		√				√		√				√	10	83
17.	KSAN	√				√		√			√			5	42
18.	LRL		√				√		√				√	10	83
19.	LA		√				√		√				√	10	83
20.	MN	√				√		√			√			5	42
21.	MBS	√				√		√			√			5	42
22.	MR	√					√	√			√			6	50

23.	OM	√					√	√			√			7	58
24.	PJAK	√					√	√			√			6	50
25.	RAM	√				√		√				√		6	50
26.	RF		√				√		√				√	10	83
27.	RPA	√				√		√			√			5	42
28.	S		√			√		√					√	8	67
29.	SAR			√			√		√		√			9	75
30.	SA	√				√		√				√		6	50
31.	TS	√					√		√				√	9	75
32.	VMW	√				√		√			√			6	50
33.	VPAL	√				√		√			√			5	42
34.	YAKY	√					√	√			√			6	50
35.	MAK	√				√		√				√		6	50
Jumlah skor pencapaian		45			87			43			60			235	
Jumlah skor maksimum		105			105			105			105			420	
Ketercapaian		42,86			82,86			40,95			57,14			55,95	
Jumlah														1976	
Rata-rata														55,95	

Lampiran D6 Kemampuan Afektif Pertemuan ketiga Kelas kontrol

No	Nama	Kemampuan Afektif												Jumlah skor	Nilai
		Berpendapat			Menjadi pendengar yang baik			Bertanya			Kerja sama				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1.	AIF	√					√	√			√			6	50
2.	AP	√				√	√			√			5	42	
3.	AF	√					√	√			√		6	50	
4.	AJ		√				√		√		√		8	67	
5.	ARP	√					√	√			√		6	50	
6.	AMW	√					√	√			√		6	50	
7.	DEAR		√				√		√		√		8	67	
8.	DAFS	√				√	√			√			5	42	
9.	DYP	√				√	√			√			5	42	
10.	GSA	√				√	√			√			5	42	
11.	HAG	√					√	√			√		6	50	
12.	IZS	√					√	√			√		6	50	
13.	IPS	√					√	√			√		6	50	
14.	IP	√					√	√			√		6	50	
15.	JPA	√					√	√			√		6	50	
16.	KM	√					√		√		√		7	58	
17.	KSAN	√				√	√			√			5	42	
18.	LRL		√				√		√		√		8	67	
19.	LA	√					√	√			√		6	50	
20.	MN	√					√	√			√		6	50	
21.	MBS	√				√	√			√			5	42	
22.	MR	√					√	√			√		6	50	

23.	OM		√				√		√		√			7	58
24.	PJAK	√				√		√			√			5	42
25.	RAM	√					√	√			√			6	58
26.	RF		√				√	√			√			7	58
27.	RPA	√				√		√			√			5	42
28.	S	√					√	√			√			6	50
29.	SAR	√					√	√			√			6	50
30.	SA	√					√		√		√			7	58
31.	TS	√					√	√			√			6	50
32.	VMW	√					√	√			√			6	50
33.	VPAL	√				√		√			√			5	42
34.	YAKY	√					√	√			√			6	50
35.	MAK	√					√	√			√			6	50
Jumlah skor pencapaian		40			96			41			35			212	
Jumlah skor maksimum		105			105			105			105			420	
Ketercapaian		38,09			91,43			39,05			33,33			50,47	
Jumlah														1769	
Rata-rata														50.47	

Lampiran D7 Bukti Lembar Penilaian Observasi Kemampuan Afektif Kelas Eksperimen

Lembar Penilaian Observasi Kemampuan Afektif

Penilaian kemampuan afektif diperoleh dari kegiatan siswa selama pembelajaran berlangsung

Hari/Tanggal : Selasa, 22 Maret 2016 Materi Pembelajaran: Fisika (Teori Kinetik Gas) Kelas XI MIA 2

Kelompok	Nama	Kemampuan Afektif												Jumlah skor	Nilai
		Berpendapat			Menjadi pendengar yang baik			Bertanya			Kerja sama				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	Safira Dwi K		✓			✓				✓			✓	10	83
	Ricky Martin		✓		✓				✓				✓	8	67
	Inggar Diyas T		✓			✓				✓	✓			9	75
	Fauziyah A		✓			✓			✓			✓		8	67
	Krisdin Indah	✓				✓				✓			✓	9	75
	Imiana S	✓				✓				✓			✓	9	75

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor}}{12} \times 100$$

Jember, 22 Maret 2016
Observer

(NUR KARIM)

Lembar Penilaian Observasi Kemampuan Afektif

Penilaian kemampuan afektif diperoleh dari kegiatan siswa selama pembelajaran berlangsung

Hari/Tanggal : Selasa, 22 Maret 2016 Materi Pembelajaran: Fisika (Teori Kinetik Gas) Kelas XI MIA 2

Kelompok	Nama	Kemampuan Afektif												Jumlah skor	Nilai
		Berpendapat			Menjadi pendengar yang baik			Bertanya			Kerja sama				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
2	Alief			✓			✓		✓				✓	11	92
	Imadudin			✓			✓		✓				✓	11	92
	Alya			✓			✓		✓				✓	11	92
	Latifah		✓				✓			✓			✓	11	92
	Dinda		✓			✓				✓			✓	10	83
	Titan		✓				✓		✓				✓	10	83

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor}}{12} \times 100$$

Jember, 22 Maret 2016
Observer

(KARINA FRANSISKA)

Lembar Penilaian Observasi Kemampuan Afektif


Penilaian kemampuan afektif diperoleh dari kegiatan siswa selama pembelajaran berlangsung

Hari/Tanggal : Kamis, 24 Maret 2016 Materi Pembelajaran: Fisika (Teori Kinetik Gas) Kelas XI MIA 2

Kelompok	Nama	Kemampuan Afektif												Jumlah skor	Nilai
		Berpendapat			Menjadi pendengar yang baik			Bertanya			Kerja sama				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
3	Arif R. H	✓				✓		✓				✓		6	50
	Kharisma P			✓		✓				✓		✓		10	83
	M. Abdi I	✓				✓		✓					✓	7	58
	Safira D	✓				✓		✓				✓		6	50
	Salsabila K			✓		✓				✓		✓		10	83
	Siti L		✓				✓			✓			✓	11	92

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor}}{12} \times 100$$

Jember, 24 Maret 2016
Observer


(Umi Nadhifa)

Lembar Penilaian Observasi Kemampuan Afektif

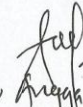
Penilaian kemampuan afektif diperoleh dari kegiatan siswa selama pembelajaran berlangsung

Hari/Tanggal : Kamis, 24 Maret 2016 Materi Pembelajaran: Fisika (Teori Kinetik Gas) Kelas XI MIA 2

Kelompok	Nama	Kemampuan Afektif												Jumlah skor	Nilai
		Berpendapat			Menjadi pendengar yang baik			Bertanya			Kerja sama				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
5	Hadi H			✓		✓				✓			✓	11	92
	Dini D		✓			✓			✓			✓		8	67
	Alief A			✓			✓			✓			✓	12	100
	Krisdin I		✓			✓				✓			✓	10	83
	Berlian P			✓			✓			✓			✓	12	100
	Rizky K			✓		✓				✓			✓	11	92

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor}}{12} \times 100$$

Jember, 24 Maret 2016
Observer


(Bayu Nugroho)

Lembar Penilaian Observasi Kemampuan Afektif

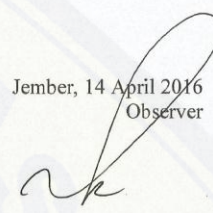
Penilaian kemampuan afektif diperoleh dari kegiatan siswa selama pembelajaran berlangsung

Hari/Tanggal : Kamis, 14 April 2016 Materi Pembelajaran: Fisika (Teori Kinetik Gas) Kelas XI MIA 2

Kelompok	Nama	Kemampuan Afektif												Jumlah skor	Nilai
		Berpendapat			Menjadi pendengar yang baik			Bertanya			Kerja sama				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
4	Hadi H			✓		✓			✓			✓		9	75
	M. Fikri		✓				✓		✓				✓	10	83
	Rizal K. F			✓		✓			✓			✓		9	75
	Rizky K. P			✓		✓				✓			✓	11	92
	Dea R		✓				✓			✓			✓	11	92
	Titany		✓				✓			✓			✓	11	92

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor}}{12} \times 100$$

Jember, 14 April 2016
Observer



(NUR KARIM)

Lembar Penilaian Observasi Kemampuan Afektif

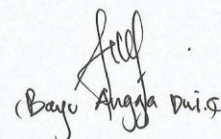
Penilaian kemampuan afektif diperoleh dari kegiatan siswa selama pembelajaran berlangsung

Hari/Tanggal : Kamis, 14 April 2016 Materi Pembelajaran: Fisika (Teori Kinetik Gas) Kelas XI MIA 2

Kelompok	Nama	Kemampuan Afektif												Jumlah skor	Nilai
		Berpendapat			Menjadi pendengar yang baik			Bertanya			Kerja sama				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
6	Alya F		✓			✓			✓			✓		8	67
	Ilmiana			✓			✓		✓				✓	11	92
	M. Syamsul			✓			✓		✓				✓	11	92
	Ricky M			✓		✓			✓				✓	10	83
	Salsabila			✓			✓			✓			✓	12	100
	Safira D			✓			✓			✓			✓	12	100

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor}}{12} \times 100$$

Jember, 14 April 2016
Observer



(Bayu Angga Dwi S)

Bukti Lembar Penilaian Observasi Kemampuan Afektif Kelas Kontrol

Lembar Penilaian Observasi Kemampuan Afektif


Penilaian kemampuan afektif diperoleh dari kegiatan siswa selama pembelajaran berlangsung

Hari/Tanggal : Senin, 28 Maret 2016 Materi Pembelajaran: Fisika (Teori Kinetik Gas) Kelas XI MIA 3

Kelompok	Nama	Kemampuan Afektif												Jumlah skor	Nilai
		Berpendapat			Menjadi pendengar yang baik			Bertanya			Kerja sama				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
4	Ade Irza F	✓					✓	✓					✓	7	58
	Kamil Muhtadi		✓				✓		✓				✓	10	83
	Philip Jordan S	✓					✓	✓			✓			6	50
	Vania Mafisha	✓				✓		✓			✓			5	42
	Ivan Pradana	✓				✓		✓			✓			5	42
	Yusuf Akbar K. Y	✓					✓	✓			✓			6	50

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{12} \times 100$$

Jember, 28 Maret 2016
Observer


(Umi Nadhafa)

Lembar Penilaian Observasi Kemampuan Afektif

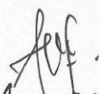
Penilaian kemampuan afektif diperoleh dari kegiatan siswa selama pembelajaran berlangsung

Hari/Tanggal : Rabu, 13 April 2016 Materi Pembelajaran: Fisika (Teori Kinetik Gas) Kelas XI MIA 3

Nama	Kemampuan Afektif												Jumlah skor	Nilai
	Berpendapat			Menjadi pendengar yang baik			Bertanya			Kerja sama				
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
Annisaul Jannah		✓				✓		✓		✓			9	67
Dwi Ayu F	✓				✓		✓			✓			5	42
Giacinta S A	✓				✓		✓			✓			5	42
Intan Puspita	✓					✓	✓			✓			6	50
Mega Anggarakasih	✓					✓	✓			✓			6	50

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{12} \times 100$$

Jember, 13 April 2016
Observer


(Bayu Anggar Pri .c)

Lampiran D8. Kriteria Penskoran Kemampuan Afektif

Kriteria Penskoran Kemampuan Afektif

A. Berpendapat

- 3 = siswa berpendapat lebih dari dua kali dengan jujur sesuai fakta yang ada mulai dari kegiatan pembukaan sampai kegiatan penutup baik dalam diskusi dengan kelompok atau diskusi di luar kelompok
- 2 = siswa berpendapat 1 sampai 2 kali dengan jujur sesuai fakta yang ada mulai dari kegiatan pembukaan sampai kegiatan penutup baik dalam diskusi dengan kelompok atau diskusi di luar kelompok
- 1 = siswa tidak berpendapat mulai dari kegiatan pembukaan sampai kegiatan penutup baik dalam diskusi dengan kelompok atau diskusi di luar kelompok

B. Menjadi pendengar yang baik

- 3 = siswa mendengarkan/menyimak dengan baik ketika guru maupun temannya sedang menjelaskan
- 2 = Siswa hanya sesekali mendengarkan/menyimak dengan baik ketika guru maupun temannya sedang menjelaskan
- 1 = siswa tidak mendengarkan/menyimak dengan baik ketika guru maupun temannya sedang menjelaskan

C. Bertanya

- 3 = siswa bertanya pada guru atau teman lebih dari dua kali mulai dari kegiatan pembukaan sampai kegiatan penutup baik dalam diskusi dengan kelompok atau diskusi di luar kelompok
- 2 = siswa bertanya pada guru atau teman 1 sampai 2 kali mulai dari kegiatan pembukaan sampai kegiatan penutup baik dalam diskusi dengan kelompok atau diskusi di luar kelompok
- 1 = siswa tidak bertanya pada guru atau temannya mulai dari kegiatan pembukaan sampai kegiatan penutup baik dalam diskusi dengan kelompok atau diskusi di luar kelompok

D. Bekerja sama

- 3 = siswa minimal melakukan 2 aktivitas dari pengukuran, pengamatan, dan mencari informasi untuk menyelesaikan lembar kerja

2 = siswa melakukan salah satu aktivitas dari pengukuran, pengamatan, dan mencari informasi untuk menyelesaikan lembar kerja

1 = siswa tidak melakukan pengukuran, pengamatan, dan mencari informasi untuk menyelesaikan lembar kerja



Lampiran D9. Analisis Data Kemampuan Afektif**UJI NORMALITAS DAN UJI MANN WHITNEY KEMAMPUAN AFEKTIF****A. Data pertemuan pertama**

1. Membuka lembar kerja variable view pada SPSS 20, kemudian membuat dua variabel data pada lembar tersebut
 - a. variabel pertama : eksperimen (numeric, width 8, decimal places 0)
 - b. variabel kedua : kontrol (numeric, width 8, decimal places 0)
2. masukkan data pada data view
3. dari baris menu
 - a. pilih menu *analyze – nonparametric test – 1 sample K-S* selanjutnya *test variable list* (diisi nilai eksperimen dan kontrol), option (centang *description*) – test distribution (centang normal) – OK

Hasil analisa data untuk uji normalitas adalah

		Eksperimen	Kontrol
N		34	35
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	85.32	49.86
	Std. Deviation	12.172	7.329
	Absolute	.179	.292
Most Extreme Differences	Positive	.155	.292
	Negative	-.179	-.193
Kolmogorov-Smirnov Z		1.043	1.729
Asymp. Sig. (2-tailed)		.227	.005

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Analisis data:

Baca nilai Sig (*2-tailed*) dengan pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut:

1. Jika nilai signifikansi (*sig. 2-tailed*) < 0,05 maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (data tidak normal dan harus menggunakan uji statistik non parametrik)

2. Jika nilai signifikansi (sig. 2-tailed) > 0,05 maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (data normal dan harus menggunakan uji statistik parametrik)

Berdasarkan tabel *Test of Normality* di atas diperoleh Sig. atau *p-values* untuk kelas eksperimen 0,227 dan untuk kelas kontrol 0,005. Nilai Sig. yang dihasilkan adalah kurang dari $\alpha = 0,05$. Sehingga apabila mengacu pada pedoman pengambilan keputusan di atas, maka dapat disimpulkan kelompok data tersebut tidak berdistribusi normal. Setelah diketahui bahwa kelompok data tidak berdistribusi normal, maka pengolahan data yang digunakan adalah statistik non parametrik dengan menggunakan *Uji Mmann Whitney*

UJI Man whitney

1. Membuka lembar kerja Variabel View pada SPSS 20, kemudian membuat variabel data pada lembar kerja tersebut.
 - a. variabel pertama : nilai
tipe data : Numeric, width 8, decimal places 0
 - b. variabel kedua : kelas
tipe data : numeric, width 8, decimal places 0, value 2, yaitu : 1 = eksperimen; 2 = kontrol
2. Memasukkan semua data pada data view
3. Dari baris menu
 - a. pilih menu *analyze*, pilih submenu *nonparametric test* kemudian *legacy dialog*
 - b. pilih menu *2 independent samples*, kemudian masukkan variabel nilai pada kolom variabel, dan kelas pada kolom *grouping variable*. Kemudian isi group 1 dan group 2
 - c. klik pada pilihan Mann Whitney kemudian OK.

Output dari test Mann Whitney

Ranks				
	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	Eksperimen	34	52.22	1775.50
	Kontrol	35	18.27	639.50
	Total	69		

	Nilai
Mann-Whitney U	9.500
Wilcoxon W	639.500
Z	-7.118
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Kelas

Analisis data:

Langkah 1.

Baca nilai Sig (*2-tailed*) pada kolom *asyp sig (2 tailed)* dengan pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut:

- (1) Jika probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak, artinya kelas eksperimen tidak berbeda atau sama dengan kelas kontrol,
- (2) Jika probabilitas $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Dari data yang diperoleh, pada *asyp sig (2 tailed)* didapatkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Berdasarkan sig (1-tailed) sebesar 0,00. Karena nilai sig $< 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan afektif menggunakan model GI-GI dengan pembelajaran yang tidak menggunakan model GI-GI di SMA Negeri 4 Jember (H_a diterima, H_0 ditolak).

B. Data pertemuan kedua

1. Membuka lembar kerja variable view pada SPSS 20, kemudian membuat dua variabel data pada lembar tersebut

- a. variabel pertama : eksperimen (numeric, width 8, decimal places 0)
- b. variabel kedua : kontrol (numeric, width 8, decimal places 0)

2. masukkan data pada data view

3. dari baris menu

- a. pilih menu *analyze – nonparametric test – 1 sample K-S* selanjutnya *test variable list* (diisi nilai eksperimen dan kontrol), option (centang *description*) – test distribution (centang normal) – OK

Hasil analisa data untuk uji normalitas adalah

		Eksperimen	Kontrol
N		35	35
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	83.57	56.46
	Std. Deviation	15.395	14.688
	Absolute	.194	.270
Most Extreme Differences	Positive	.143	.270
	Negative	-.194	-.162
Kolmogorov-Smirnov Z		1.146	1.597
Asymp. Sig. (2-tailed)		.145	.012

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Analisis data:

Baca nilai Sig (*2-tailed*) dengan pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut:

3. Jika nilai signifikansi (*sig. 2-tailed*) < 0,05 maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (data tidak normal dan harus menggunakan uji statistik non parametrik)
4. Jika nilai signifikansi (*sig. 2-tailed*) > 0,05 maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (data normal dan harus menggunakan uji statistik parametrik)

Berdasarkan tabel *Test of Normality* di atas diperoleh Sig. atau *p-values* untuk kelas eksperimen 0,145 dan untuk kelas kontrol 0,012. Nilai Sig. yang dihasilkan adalah kurang

dari $\alpha = 0,05$. Sehingga apabila mengacu pada pedoman pengambilan keputusan di atas, maka dapat disimpulkan kelompok data tersebut tidak berdistribusi normal. Setelah diketahui bahwa kelompok data tidak berdistribusi normal, maka pengolahan data yang digunakan adalah statistik non parametrik dengan menggunakan *Uji Mmann Whitney*

UJI Man whitney

1. Membuka lembar kerja Variabel View pada SPSS 20, kemudian membuat variabel data pada lembar kerja tersebut.
 - a. variabel pertama : nilai
tipe data : Numeric, width 8, decimal places 0
 - b. variabel kedua : kelas
tipe data : numeric, width 8, decimal places 0, value 2, yaitu : 1 = eksperimen; 2 = kontrol
2. Memasukkan semua data pada data view
3. Dari baris menu
 - a. pilih menu *analyze*, pilih submenu *nonparametric test* kemudian *legacy dialog*
 - b. pilih menu *2 independent samples*, kemudian masukkan variabel nilai pada kolom variabel, dan kelas pada kolom *grouping variable*. Kemudian isi group 1 dan group 2
 - c. klik pada pilihan Mann Whitney kemudian OK.

Output dari test Mann Whitney

Ranks				
	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	Eksperimen	35	49.10	1718.50
	Kontrol	35	21.90	766.50
	Total	70		

	Nilai
Mann-Whitney U	136.500
Wilcoxon W	766.500
Z	-5.648
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Kelas

Analisis data:

Langkah 1.

Baca nilai Sig (*2-tailed*) pada kolom *asyp sig (2 tailed)* dengan pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut:

- (3) Jika probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak, artinya kelas eksperimen tidak berbeda atau sama dengan kelas kontrol,
- (4) Jika probabilitas $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Dari data yang diperoleh, pada *asyp sig (2 tailed)* didapatkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Berdasarkan sig (1-tailed) sebesar 0,000. Karena nilai sig $< 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan afektif menggunakan model GI-GI dengan pembelajaran yang tidak menggunakan model GI-GI di SMA Negeri 4 Jember (H_a diterima, H_0 ditolak).

C. Data pertemuan ketiga

1. Membuka lembar kerja variable view pada SPSS 20, kemudian membuat dua variabel data pada lembar tersebut

- a. variabel pertama : eksperimen (numeric, width 8, decimal places 0)
- b. variabel kedua : kontrol (numeric, width 8, decimal places 0)

2. masukkan data pada data view

3. dari baris menu

- a. pilih menu *analyze – nonparametric test – 1 sample K-S* selanjutnya *test variable list* (diisi nilai eksperimen dan kontrol), option (centang *description*) – test distribution (centang normal) – OK

Hasil analisa data untuk uji normalitas adalah

		Eksperimen	Kontrol
N		36	35
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	85.50	50.54
	Std. Deviation	10.627	7.180
	Absolute	.230	.302
Most Extreme Differences	Positive	.144	.302
	Negative	-.230	-.213
Kolmogorov-Smirnov Z		1.378	1.784
Asymp. Sig. (2-tailed)		.045	.003

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Analisis data:

Baca nilai Sig (*2-tailed*) dengan pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut:

5. Jika nilai signifikansi (*sig. 2-tailed*) < 0,05 maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (data tidak normal dan harus menggunakan uji statistik non parametrik)
6. Jika nilai signifikansi (*sig. 2-tailed*) > 0,05 maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (data normal dan harus menggunakan uji statistik parametrik)

Berdasarkan tabel *Test of Normality* di atas diperoleh Sig. atau *p-values* untuk kelas eksperimen 0,045 dan untuk kelas kontrol 0,003. Nilai Sig. yang dihasilkan adalah kurang

dari $\alpha = 0,05$. Sehingga apabila mengacu pada pedoman pengambilan keputusan di atas, maka dapat disimpulkan kelompok data tersebut tidak berdistribusi normal. Setelah diketahui bahwa kelompok data tidak berdistribusi normal, maka pengolahan data yang digunakan adalah statistik non parametrik dengan menggunakan *Uji Mann Whitney*

UJI Man whitney

1. Membuka lembar kerja Variabel View pada SPSS 20, kemudian membuat variabel data pada lembar kerja tersebut.
 - a. variabel pertama : nilai
tipe data : Numeric, width 8, decimal places 0
 - b. variabel kedua : kelas
tipe data : numeric, width 8, decimal places 0, value 2, yaitu : 1 = eksperimen; 2 = kontrol
2. Memasukkan semua data pada data view
3. Dari baris menu
 - a. pilih menu *analyze*, pilih submenu *nonparametric test* kemudian *legacy dialog*
 - b. pilih menu *2 independent samples*, kemudian masukkan variabel nilai pada kolom variabel, dan kelas pada kolom *grouping variable*. Kemudian isi group 1 dan group 2
 - c. klik pada pilihan Mann Whitney kemudian OK.

Output dari test Mann Whitney

Ranks				
	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	Eksperimen	36	53.33	1920.00
	Kontrol	35	18.17	636.00
	Total	71		

	Nilai
Mann-Whitney U	6.000
Wilcoxon W	636.000
Z	-7.275
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Kelas

Analisis data:

Langkah 1.

Baca nilai Sig (*2-tailed*) pada kolom *asyp sig (2 tailed)* dengan pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut:

- (5) Jika probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak, artinya kelas eksperimen tidak berbeda atau sama dengan kelas kontrol,
- (6) Jika probabilitas $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

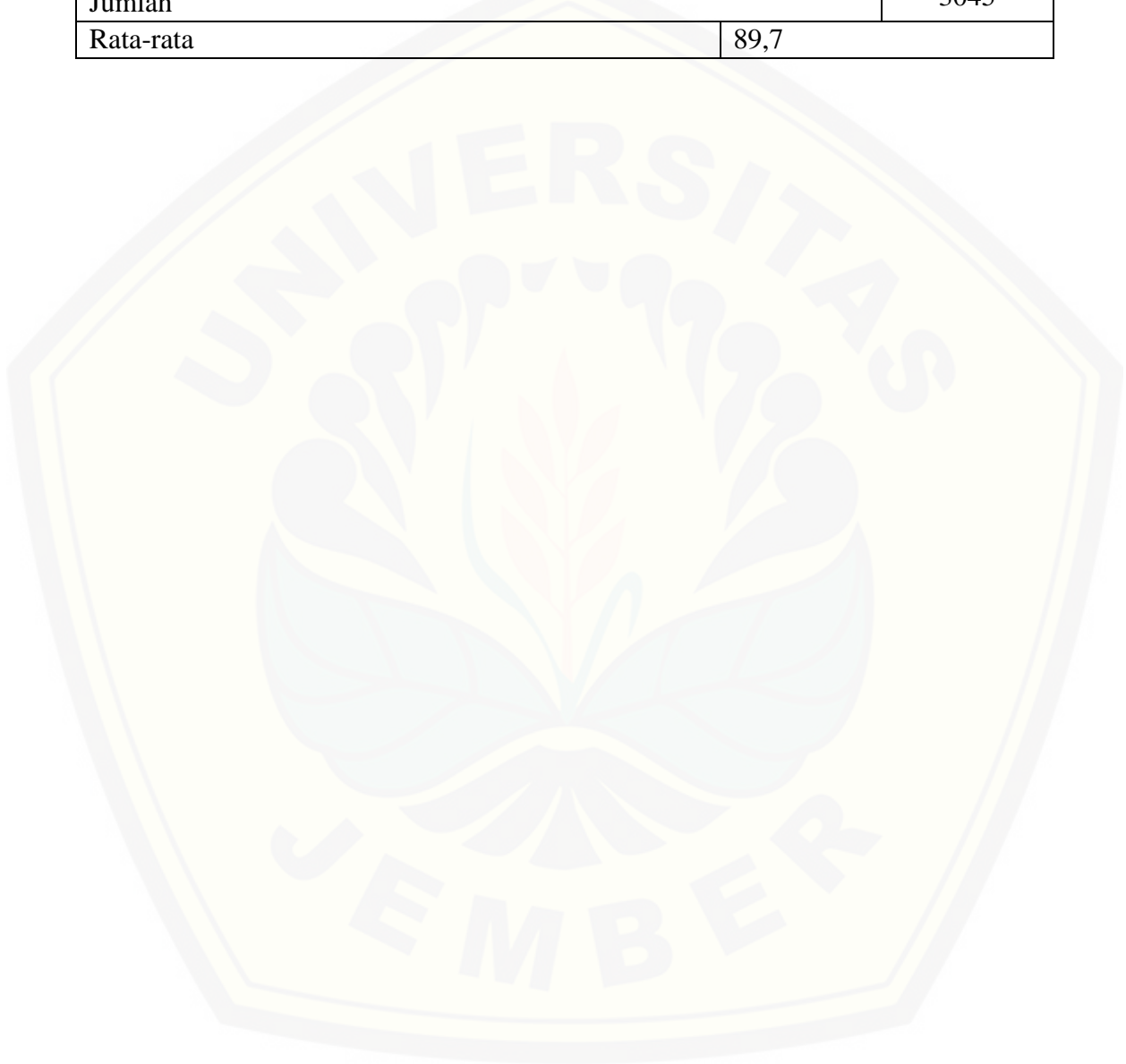
Dari data yang diperoleh, pada *asyp sig (2 tailed)* didapatkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Berdasarkan sig (1-tailed) sebesar 0,000. Karena nilai sig $< 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan afektif menggunakan model GI-GI dengan pembelajaran yang tidak menggunakan model GI-GI di SMA Negeri 4 Jember (H_a diterima, H_0 ditolak).

Lampiran E1 Kemampuan Psikomotor pertemuan pertama Kelas eksperimen

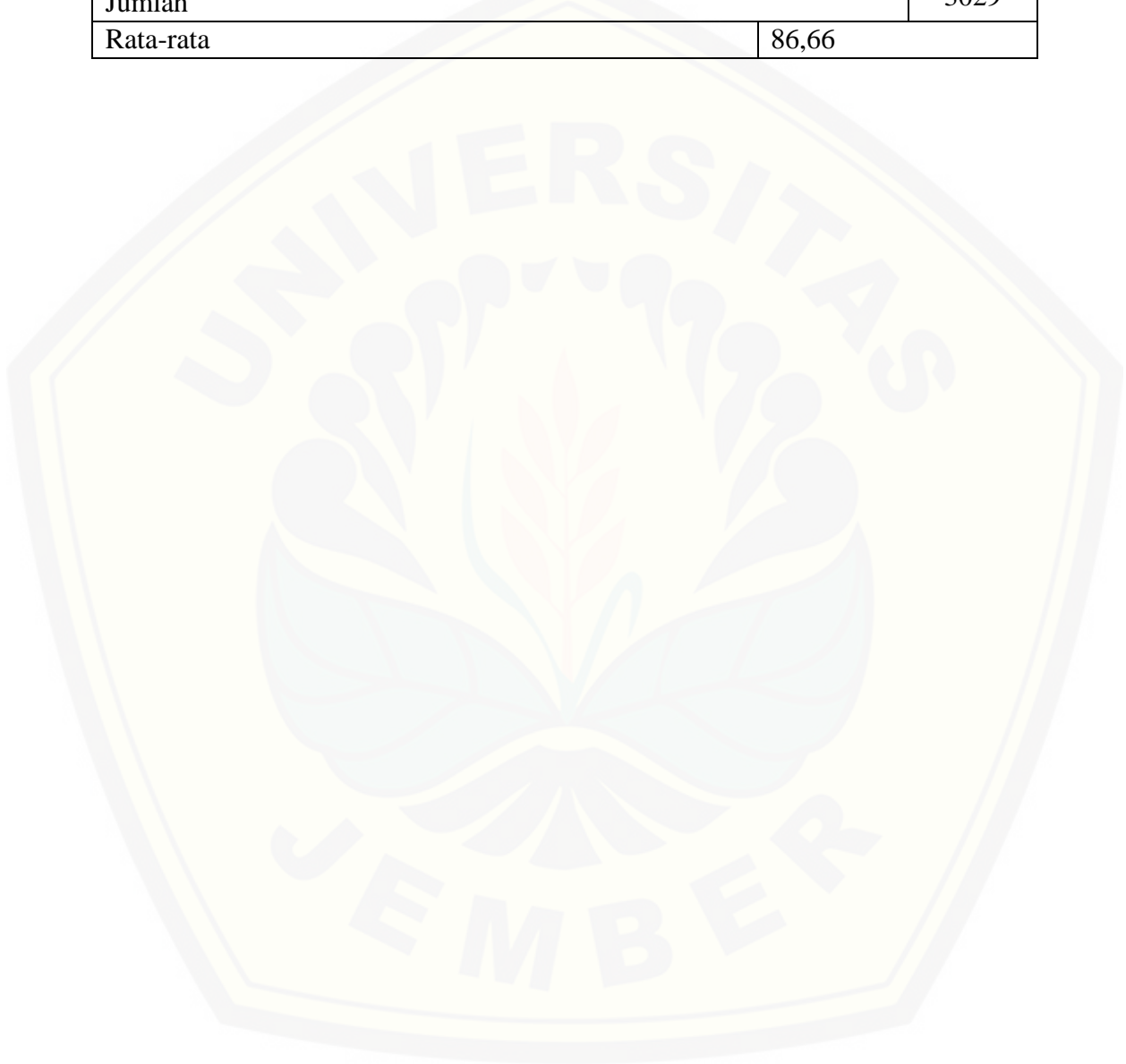
Tabel E1 Nilai kemampuan psikomotor siswa kelas eksperimen pada pertemuan 1

No.	Nama	Aspek psikomotor						Jumlah skor	Nilai
		Merangkai alat eksperimen			Melakukan eksperimen				
		1	2	3	1	2	3		
1.	AAR			√			√	6	100
2.	AF			√		√		5	83
3.	ARH			√			√	6	100
4.	BPDE			√			√	6	100
5.	CCS			√			√	6	100
6.	DR								Ijin
7.	DD		√				√	5	83
8.	FA			√		√		5	83
9.	HHH		√				√	5	83
10.	HS								Sakit
11.	IS			√			√	6	100
12.	IA			√			√	6	100
13.	JPS			√		√		5	83
14.	JFR		√				√	5	83
15.	KP		√				√	5	83
16.	KINB		√				√	5	83
17.	MSA			√			√	6	100
18.	MFA								Ijin
19.	MAI			√		√		5	83
20.	RP			√			√	6	100
21.	RMY			√			√	6	100
22.	RKF		√				√	5	83
23.	RKP		√				√	5	83
24.	RHM		√				√	5	83
25.	SDKR			√		√		5	83
26.	SOK		√			√		4	67
27.	SK			√			√	6	100
28.	SL			√		√		5	83
29.	SNK			√			√	6	100
30.	SLD			√			√	6	100
31.	SH			√			√	6	100
32.	SOP			√		√		5	83
33.	TS		√			√		4	67
34.	ZA		√				√	5	83
35.	MDCZ			√			√	6	100

36	IDT			√		√	6	100
37	DMK			√		√	5	83
Jumlah skor pencapaian		91		92		183		3045
Jumlah skor maksimum		102		102		204		
Ketercapaian		89,21		90,19		89,7		
Jumlah								
Rata-rata							89,7	



36	IDT		√			√		4	67
37	DMK		√				√	5	83
Jumlah skor pencapaian		90		92				182	3029
Jumlah skor maksimum		105		105				210	
Ketercapaian		85,71		87,61				86,66	
Jumlah									
Rata-rata								86,66	

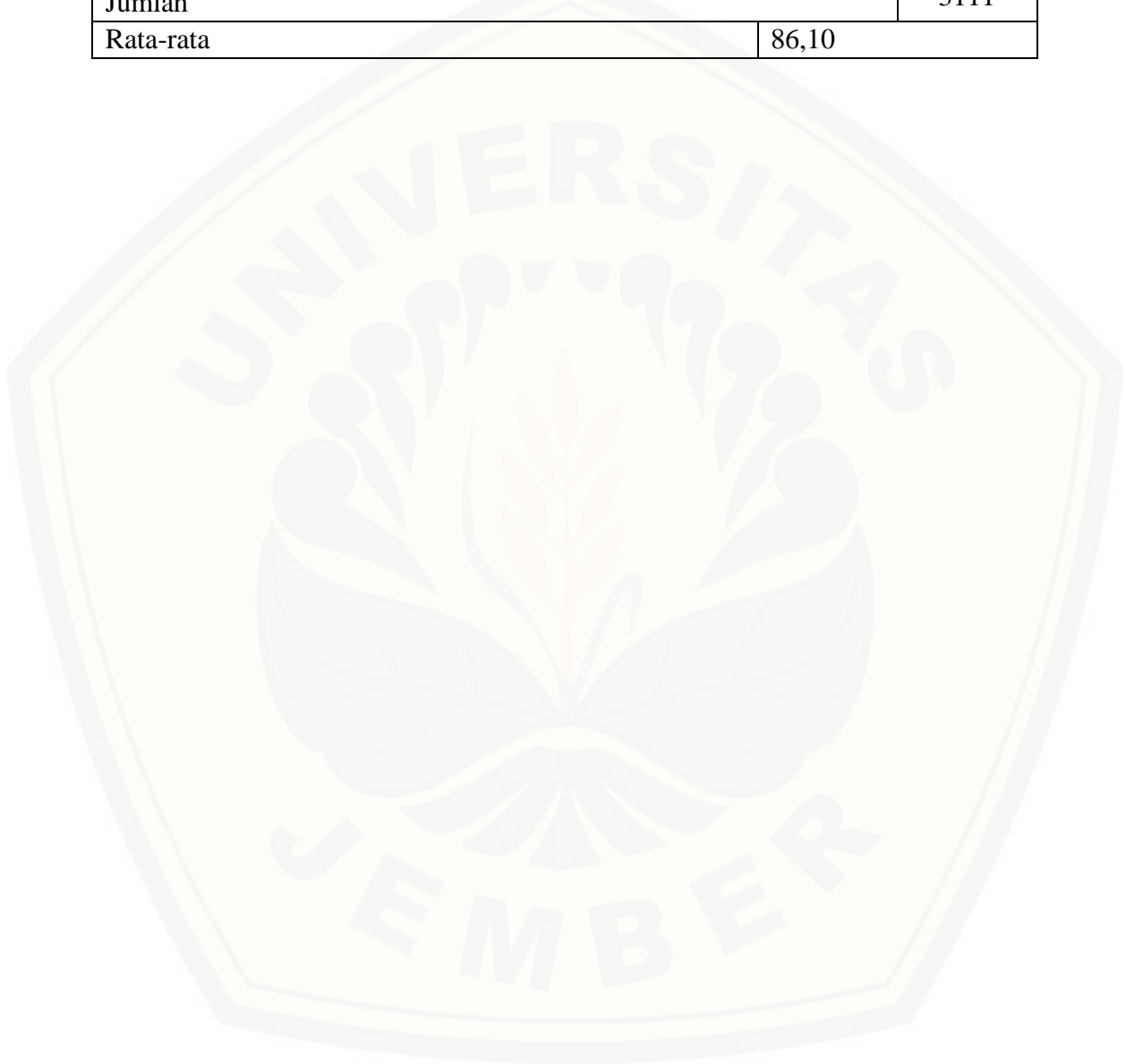


Lampiran E3. Kemampuan psikomotor pertemuan ketiga

Tabel E3 Nilai kemampuan psikomotor siswa kelas eksperimen pada pertemuan 3

No.	Nama	Aspek psikomotor						Jumlah skor	Nilai
		Merangkai alat eksperimen			Melakukan eksperimen				
		1	2	3	1	2	3		
1.	AAR		√				√	5	83
2.	AF			√			√	5	83
3.	ARH		√				√	5	83
4.	BPDE			√			√	6	100
5.	CCS		√				√	5	83
6.	DR		√				√	5	83
7.	DD		√				√	4	67
8.	FA								Ijin
9.	HHA			√			√	5	83
10.	HS			√			√	5	83
11.	IS			√			√	6	100
12.	IA		√				√	5	83
13.	JPS		√				√	5	83
14.	JFR		√				√	5	83
15.	KP		√				√	4	67
16.	KINB		√				√	5	83
17.	MSA			√			√	6	100
18.	MFA			√			√	5	83
19.	MAI			√			√	6	100
20.	RP			√			√	6	100
21.	RMY			√			√	5	83
22.	RKF			√			√	5	83
23.	RKP			√			√	6	100
24.	RHM		√				√	5	83
25.	SDKR		√				√	5	83
26.	SOK		√				√	4	67
27.	SK			√			√	6	100
28.	SL		√				√	4	67
29.	SNK			√			√	6	100
30.	SLD			√			√	5	83
31.	SH			√			√	6	100
32.	SOP		√				√	5	83
33.	TS			√			√	5	83
34.	ZA		√				√	5	83
35.	MDCZ			√			√	6	100

36	IDT			√			√	6	100
37	DMK			√		√		5	83
Jumlah skor pencapaian		92		94				186	3111
Jumlah skor maksimum		108		108				216	
Ketercapaian		85,18		87,03				86,10	
Jumlah									
Rata-rata								86,10	

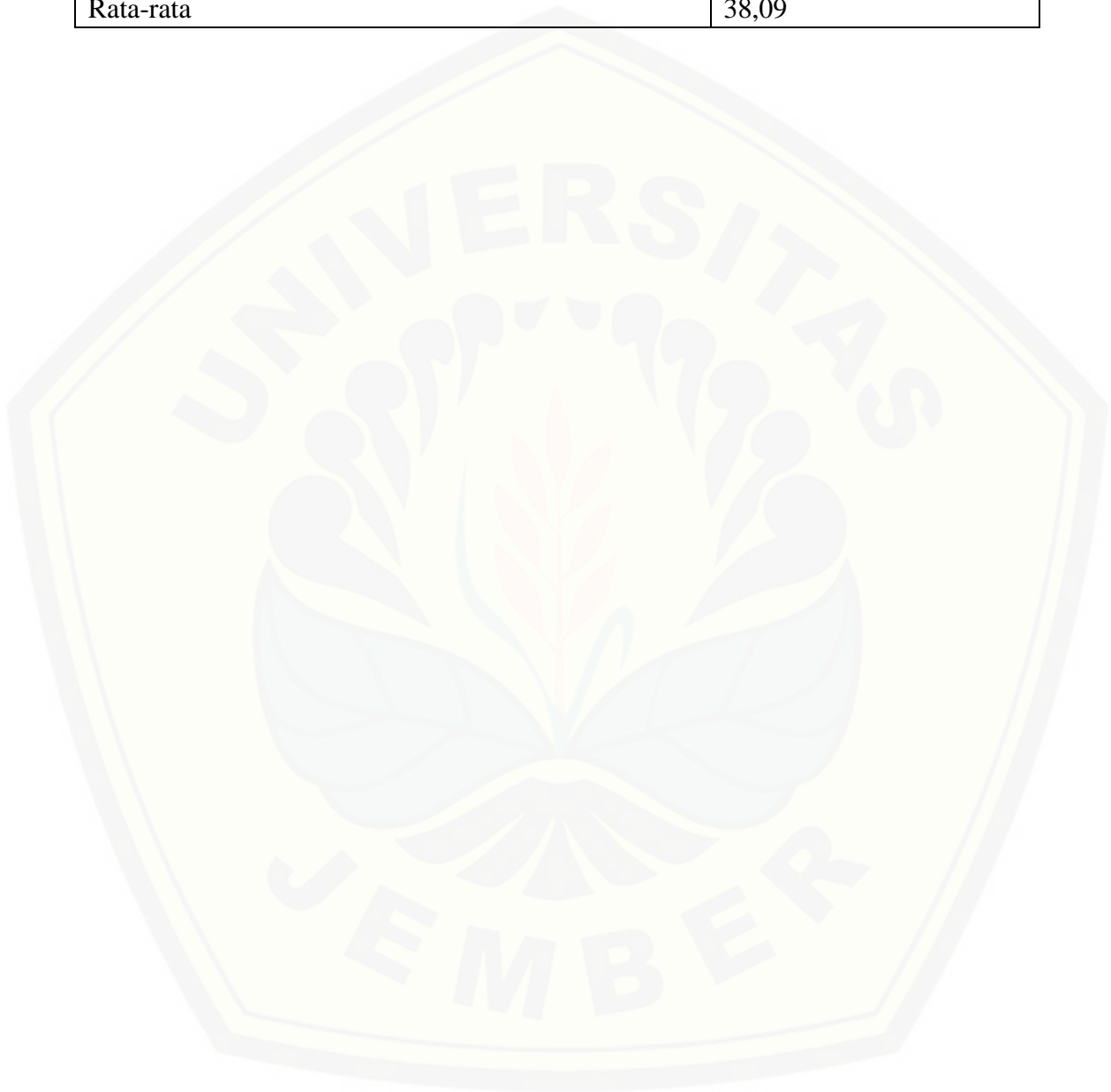


Lampiran E4 Kemampuan Psikomotor pertemuan pertama

Tabel E4 Nilai kemampuan psikomotor siswa kelas kontrol pada pertemuan 1

No.	Nama	Aspek psikomotor						Jumlah skor	Nilai
		Merangkai alat eksperimen			Melakukan eksperimen				
		1	2	3	1	2	3		
1.	AIF	√					√	4	67
2.	AP	√			√			2	33
3.	AF	√			√			2	33
4.	AJ	√			√			2	33
5.	ARP	√			√			2	33
6.	AMW	√			√			2	33
7.	DEAR	√					√	4	67
8.	DAFS	√			√			2	33
9.	DYP	√			√			2	33
10.	GSA	√			√			2	33
11.	HAG	√			√			2	33
12.	IZS	√			√			2	33
13.	IPS	√			√			2	33
14.	IP	√			√			2	33
15.	JPA	√			√			2	33
16.	KM	√			√			2	33
17.	KSAN	√			√			2	33
18.	LRL	√			√			2	33
19.	LA	√			√			2	33
20.	MN	√			√			2	33
21.	MBS	√			√			2	33
22.	MR	√			√			2	33
23.	OM	√					√	4	67
24.	PJAK	√			√			2	33
25.	RAM	√			√			2	33
26.	RF	√			√			2	33
27.	RPA	√			√			2	33
28.	S	√			√			2	33
29.	SAR	√			√			2	33
30.	SA			√	√			4	67
31.	TS	√					√	4	67
32.	VMW	√			√			2	33
33.	VPAL	√			√			2	33
34.	YAKY	√			√			2	33
35.	MAK	√			√			2	33

Jumlah skor pencapaian	37	43	80	1325
Jumlah skor maksimum	105	105	210	
Ketercapaian	35,24	40,95	38,09	
Jumlah				
Rata-rata				38,09

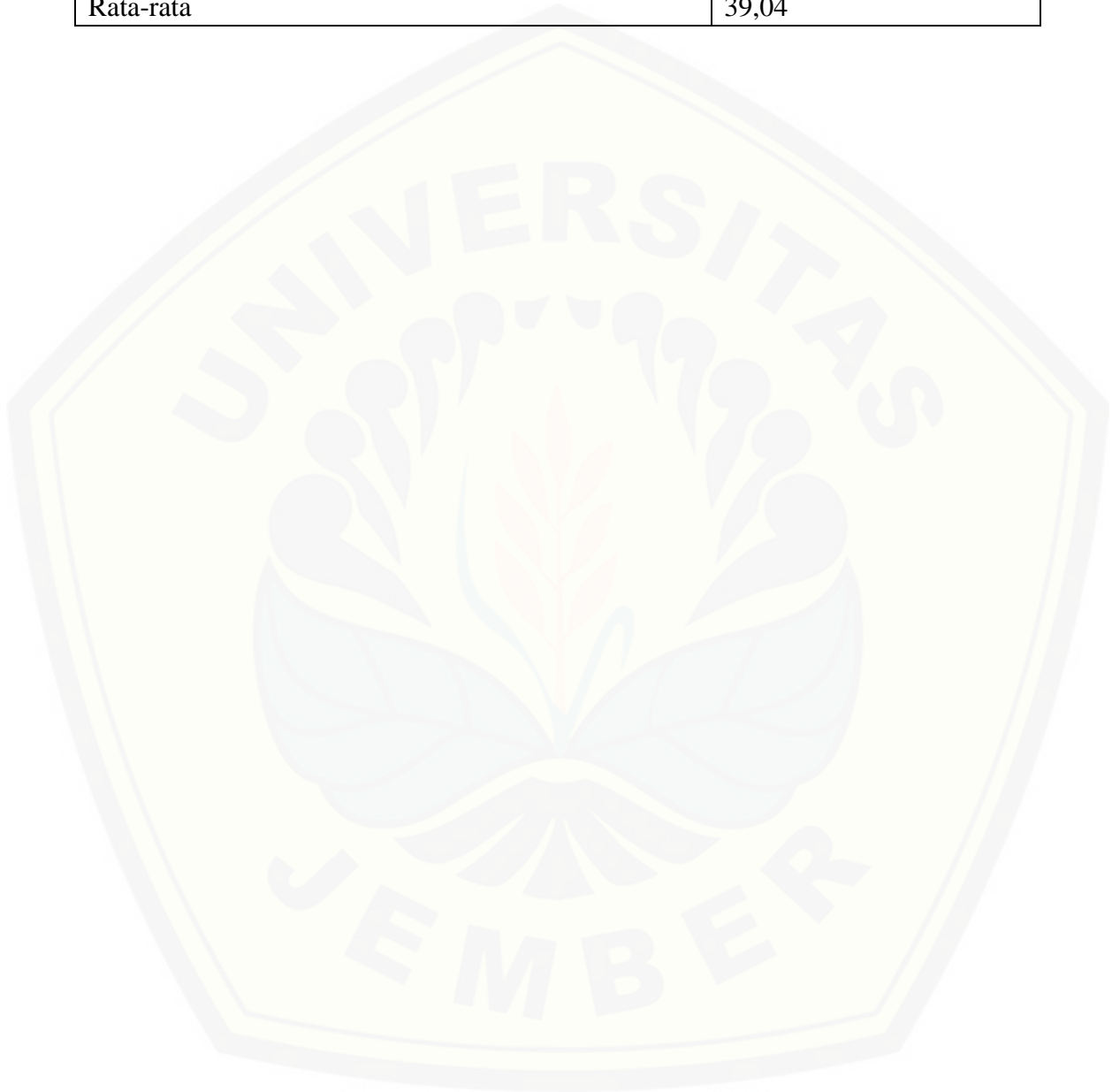


Lampiran E5 Kemampuan Psikomotor pertemuan pertama

Tabel E5 Nilai kemampuan psikomotor siswa kelas kontrol pada pertemuan 2

No.	Nama	Aspek psikomotor						Jumlah skor	Nilai
		Merangkai alat eksperimen			Melakukan eksperimen				
		1	2	3	1	2	3		
1.	AIF	√			√			2	33
2.	AP	√			√			2	33
3.	AF	√					√	4	67
4.	AJ	√					√	4	67
5.	ARP	√			√			2	33
6.	AMW	√			√			2	33
7.	DEAR	√			√			2	33
8.	DAFS	√			√			2	33
9.	DYP	√			√			2	33
10.	GSA	√			√			2	33
11.	HAG	√			√			2	33
12.	IZS	√			√			2	33
13.	IPS	√			√			2	33
14.	IP	√			√			2	33
15.	JPA	√			√			2	33
16.	KM	√					√	4	67
17.	KSAN	√			√			2	33
18.	LRL	√					√	4	67
19.	LA	√			√			2	33
20.	MN	√			√			2	33
21.	MBS	√			√			2	33
22.	MR			√	√			4	67
23.	OM	√			√			2	33
24.	PJAK	√			√			2	33
25.	RAM	√			√			2	33
26.	RF	√			√			2	33
27.	RPA	√			√			2	33
28.	S			√	√			4	67
29.	SAR	√			√			2	33
30.	SA	√			√			2	33
31.	TS	√			√			2	33
32.	VMW	√			√			2	33
33.	VPAL	√			√			2	33
34.	YAKY	√			√			2	33
35.	MAK	√			√			2	33

Jumlah skor pencapaian	39	43	82	1359
Jumlah skor maksimum	105	105	210	
Ketercapaian	37,14	40,95	39,04	
Jumlah				
Rata-rata				39,04

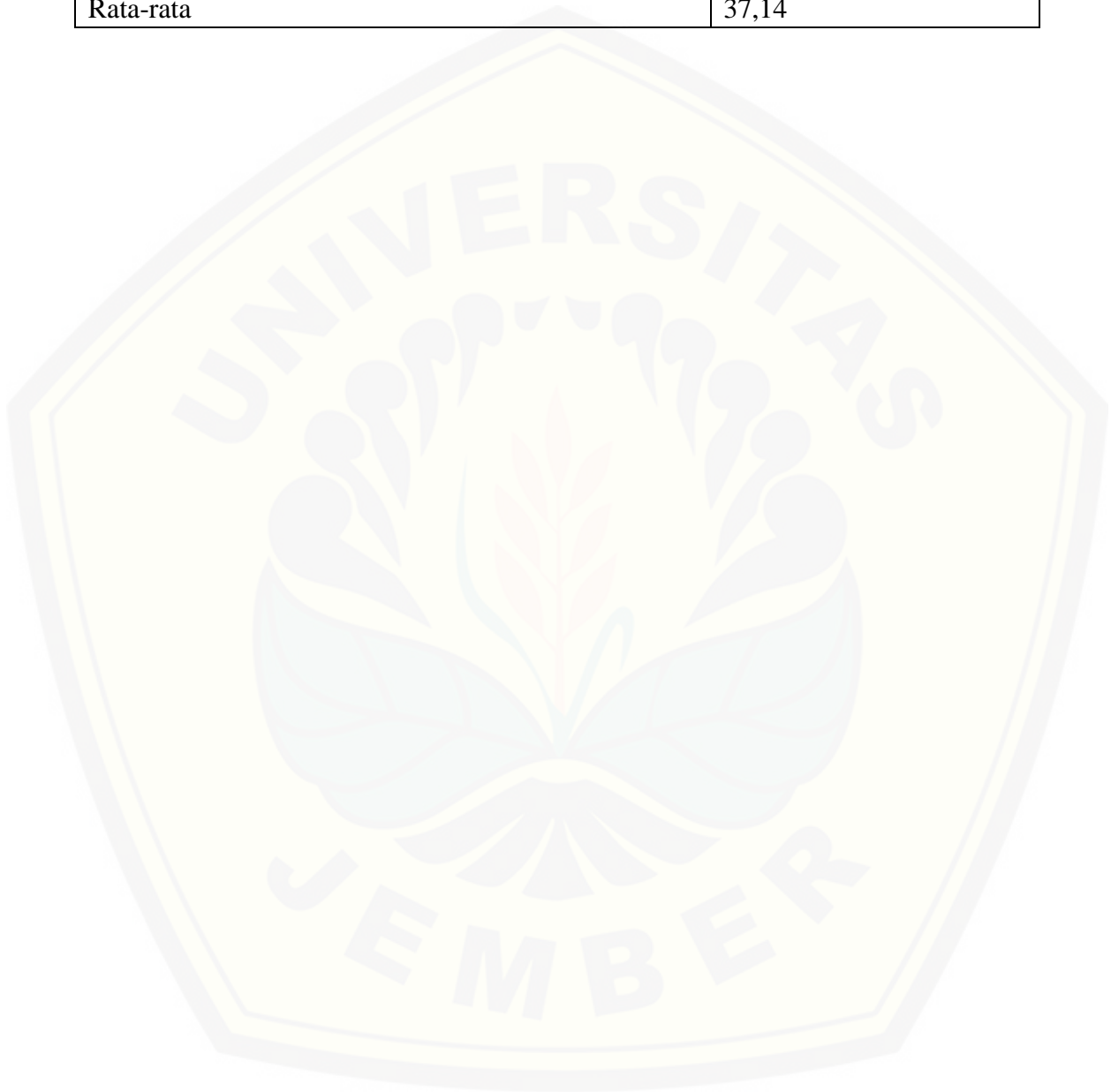


Lampiran E6 Kemampuan Psikomotor pertemuan ketiga

Tabel E6 Nilai kemampuan psikomotor siswa kelas kontrol pada pertemuan 3

No.	Nama	Aspek psikomotor						Jumlah skor	Nilai
		Merangkai alat eksperimen			Melakukan eksperimen				
		1	2	3	1	2	3		
1.	AIF	√			√			2	33
2.	AP	√			√			2	33
3.	AF	√			√			2	33
4.	AJ	√			√			2	33
5.	ARP	√			√			2	33
6.	AMW	√			√			2	33
7.	DEAR	√			√			2	33
8.	DAFS	√			√			2	33
9.	DYP	√			√			2	33
10.	GSA	√			√			2	33
11.	HAG	√			√			2	33
12.	IZS	√					√	4	67
13.	IPS	√			√			2	33
14.	IP	√			√			2	33
15.	JPA			√	√			4	67
16.	KM	√			√			2	33
17.	KSAN	√			√			2	33
18.	LRL	√			√			2	33
19.	LA	√			√			2	33
20.	MN	√			√			2	33
21.	MBS			√	√			4	67
22.	MR	√			√			2	33
23.	OM	√			√			2	33
24.	PJAK	√			√			2	33
25.	RAM	√			√			2	33
26.	RF	√			√			2	33
27.	RPA	√			√			2	33
28.	S	√			√			2	33
29.	SAR	√			√			2	33
30.	SA	√			√			2	33
31.	TS	√					√	4	67
32.	VMW	√			√			2	33
33.	VPAL	√			√			2	33
34.	YAKY	√			√			2	33
35.	MAK	√			√			2	33

Jumlah skor pencapaian	39	39	78	1291
Jumlah skor maksimum	105	105	210	
Ketercapaian	37,14	37,14	37,14	
Jumlah				
Rata-rata				37,14



Lampiran E7. Contoh Bukti Lembar Penilaian Observasi Kemampuan Psikomotor oleh Observer

1. Kelas Eksperimen

Lembar Penilaian Observasi Kemampuan Psikomotor

Penilaian kemampuan psikomotor siswa diperoleh dari kegiatan praktikum siswa selama kegiatan belajar mengajar berlangsung

Hari/Tanggal : Selasa, 22 Maret 2016 Materi Pembelajaran: Fisika (Teori Kinetik Gas) Kelas XI MIA 2

Kelompok	Nama Siswa	Penilaian Psikomotor									Jumlah Skor	Nilai
		Merangkai alat eksperimen			Melakukan eksperimen			Merapikan alat				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	Safira Dwi K			✓		✓				✓	8	89
	Ricky Martin			✓			✓	✓			7	78
	Inggar Diyas T			✓			✓		✓		8	89
	Fauziyah A			✓		✓			✓		8	89
	Krisdin Indah		✓				✓			✓	8	89
	Imiana S			✓			✓		✓		8	89

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{9} \times 100$$

Jember, 22 Maret 2016
Observer

(NUR KARIM)

Lembar Penilaian Observasi Kemampuan Psikomotor

Penilaian kemampuan psikomotor siswa diperoleh dari kegiatan praktikum siswa selama kegiatan belajar mengajar berlangsung

Hari/Tanggal : Selasa, 22 Maret 2016 Materi Pembelajaran: Fisika (Teori Kinetik Gas) Kelas XI MIA 2

Kelompok	Nama Siswa	Penilaian Psikomotor									Jumlah Skor	Nilai
		Merangkai alat eksperimen			Melakukan eksperimen			Merapikan alat				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3		
2	Alief			✓			✓		✓		8	89
	Imadudin			✓			✓		✓		8	89
	Alya			✓		✓			✓		7	78
	Latifah			✓		✓				✓	8	89
	Dinda			✓		✓				✓	8	89
	Titan		✓			✓				✓	7	78

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{9} \times 100$$

Jember, 22 Maret 2016
Observer

(KARINA FRANZISKA)

Lembar Penilaian Observasi Kemampuan Psikomotor

Penilaian kemampuan psikomotor siswa diperoleh dari kegiatan praktikum siswa selama kegiatan belajar mengajar berlangsung

Hari/Tanggal : Kamis, 24 Maret 2016 Materi Pembelajaran: Fisika (Teori Kinetik Gas) Kelas XI MIA 2

Kelompok	Nama Siswa	Penilaian Psikomotor									Jumlah Skor	Nilai
		Merangkai alat eksperimen			Melakukan eksperimen			Merapikan alat				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3		
3	Arif R. H		✓				✓			✓	7	78
	Kharisma P			✓		✓				✓	8	89
	M. Abdi I			✓		✓			✓		6	67
	Safira D			✓		✓				✓	8	89
	Salsabila K		✓				✓		✓		6	67
	Siti L			✓			✓			✓	8	89

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{9} \times 100$$

Jember, 24 Maret 2016
Observer



(Umi Nadhoha)

Lembar Penilaian Observasi Kemampuan Psikomotor

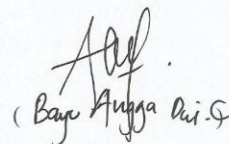
Penilaian kemampuan psikomotor siswa diperoleh dari kegiatan praktikum siswa selama kegiatan belajar mengajar berlangsung

Hari/Tanggal : Kamis, 24 Maret 2016 Materi Pembelajaran: Fisika (Teori Kinetik Gas) Kelas XI MIA 2

Kelompok	Nama Siswa	Penilaian Psikomotor									Jumlah Skor	Nilai
		Merangkai alat eksperimen			Melakukan eksperimen			Merapikan alat				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3		
5	Hadi H			✓			✓			✓	9	100
	Dini D			✓		✓				✓	8	89
	Alief A		✓				✓			✓	8	89
	Krisdin I		✓			✓				✓	7	78
	Berlian P			✓			✓			✓	8	89
	Rizky K			✓		✓				✓	8	89

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{9} \times 100$$

Jember, 24 Maret 2016
Observer



(Bayu Anjaya Dwi S)

Lembar Penilaian Observasi Kemampuan Psikomotor

Penilaian kemampuan psikomotor siswa diperoleh dari kegiatan praktikum siswa selama kegiatan belajar mengajar berlangsung

Hari/Tanggal : Kamis, 14 April 2016 Materi Pembelajaran: Fisika (Teori Kinetik Gas) Kelas XI MIA 2

Kelompok	Nama Siswa	Penilaian Psikomotor									Jumlah Skor	Nilai
		Merangkai alat eksperimen			Melakukan eksperimen			Merapikan alat				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3		
4	Hadi H			✓		✓				✓	8	89
	M. Fikri			✓		✓				✓	8	89
	Rizal K. F			✓		✓				✓	8	89
	Rizky K. P			✓			✓		✓		8	89
	Dea R		✓				✓		✓		7	78
	Titany			✓		✓			✓		7	78

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{9} \times 100$$

Jember, 14 April 2016
Observer

(NUR KARIM)

Lembar Penilaian Observasi Kemampuan Psikomotor

Penilaian kemampuan psikomotor siswa diperoleh dari kegiatan praktikum siswa selama kegiatan belajar mengajar berlangsung

Hari/Tanggal : Kamis, 14 April 2016 Materi Pembelajaran: Fisika (Teori Kinetik Gas) Kelas XI MIA 2

Kelompok	Nama Siswa	Penilaian Psikomotor									Jumlah Skor	Nilai
		Merangkai alat eksperimen			Melakukan eksperimen			Merapikan alat				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3		
6	Alya F			✓		✓				✓	8	89
	Ilmiana			✓			✓		✓		8	89
	M. Syamsul			✓			✓		✓		9	100
	Ricky M			✓		✓			✓		8	89
	Salsabila			✓			✓		✓		9	100
	Safira D		✓				✓		✓		7	78

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{9} \times 100$$

Jember, 14 April 2016
Observer

(Bayu Angga Pri . C)

2. Kelas Kontrol

Lembar Penilaian Observasi Kemampuan Psikomotor


Penilaian kemampuan psikomotor siswa diperoleh dari kegiatan praktikum siswa selama kegiatan belajar mengajar berlangsung

Hari/Tanggal : Rabu, 23 Maret 2016 Materi Pembelajaran: Fisika (Teori Kinetik Gas) Kelas XI MIA 3

Nama Siswa	Penilaian Psikomotor									Jumlah Skor	Nilai	
	Merangkai alat eksperimen			Melakukan eksperimen			Merapikan alat					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Ade Irza F	✓					✓					3	55
Kamil Muhtadi	✓			✓			✓				3	33
Philip Jordan S	✓			✓			✓				3	33
Vania Mafisha	✓			✓			✓				3	33
Ivan Pradana	✓			✓			✓				3	33
Yusuf Akbar K. Y	✓			✓			✓				3	33

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor}}{9} \times 100$$

Jember, 23 Maret 2016
Observer


(Umi Nadhafa)

Lembar Penilaian Observasi Kemampuan Psikomotor

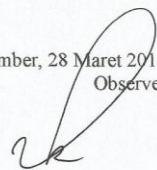
Penilaian kemampuan psikomotor siswa diperoleh dari kegiatan praktikum siswa selama kegiatan belajar mengajar berlangsung

Hari/Tanggal : Senin, 28 Maret 2016 Materi Pembelajaran: Fisika (Teori Kinetik Gas) Kelas XI MIA 3

Kelompok	Nama Siswa	Penilaian Psikomotor									Jumlah Skor	Nilai
		Merangkai alat eksperimen			Melakukan eksperimen			Merapikan alat				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3		
2	Aruni Rahmانيar	✓			✓			✓			3	33
	Dini Eka A. R	✓			✓			✓			3	33
	Dwi Yulya P	✓			✓			✓			3	33
	Inggil Zaqiatius	✓			✓			✓			3	33
	Sekar Ayu R	✓			✓			✓			3	33
	M. Rafliyanso			✓	✓			✓			5	55

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor}}{9} \times 100$$

Jember, 28 Maret 2016
Observer


(NUR KARIM)

Lampiran E8. Kriteria Penskoran Kemampuan Psikomotor**Kriteria Penskoran Kemampuan Psikomotor****A. Merangkai alat eksperimen**

- 3 = siswa dapat merangkai minimal dua alat atau bahan eksperimen tanpa bertanya kepada guru
- 2 = siswa dapat merangkai satu alat atau bahan eksperimen dengan bertanya kepada guru
- 1 = siswa tidak dapat merangkai alat eksperimen dengan benar

B. Melaksanakan eksperimen

- 3 = siswa minimal melakukan 2 aktivitas eksperimen sesuai dengan langkah kerja praktikum tanpa bertanya kepada guru
- 2 = siswa melakukan 1 aktivitas eksperimen sesuai dengan langkah kerja praktikum dengan bertanya kepada guru
- 1 = siswa tidak melakukan eksperimen sesuai dengan langkah kerja

Lampiran E9. Analisis Data Kemampuan Psikomotor

UJI NORMALITAS DAN MANN WHITNEY TEST KEMAMPUAN PSIKOMOTOR

A. Data pertemuan pertama

1. Membuka lembar kerja variable view pada SPSS 20, kemudian membuat dua variabel data pada lembar tersebut
 - a. variabel pertama : eksperimen (numeric, width 8, decimal places 0)
 - b. variabel kedua : kontrol (numeric, width 8, decimal places 0)
2. masukkan data pada data view
3. dari baris menu
 - a. pilih menu *analyze – nonparametric test – 1 sample K-S* selanjutnya *test variable list* (diisi nilai eksperimen dan kontrol), option (centang *description*) – test distribution (centang normal) – OK

Hasil analisa data untuk uji normalitas adalah

		Eksperimen	Kontrol
N		34	35
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	89.56	37.86
	Std. Deviation	10.127	12.071
	Absolute	.300	.513
Most Extreme Differences	Positive	.300	.513
	Negative	-.290	-.344
Kolmogorov-Smirnov Z		1.751	3.038
Asymp. Sig. (2-tailed)		.004	.000

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Analisis data:

Baca nilai Sig (*2-tailed*) dengan pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut:

1. Jika nilai signifikansi (*sig. 2-tailed*) < 0,05 maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (data tidak normal dan harus menggunakan uji statistik non parametrik)

2. Jika nilai signifikansi (sig. 2-tailed) > 0,05 maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (data normal dan harus menggunakan uji statistik parametrik)

Berdasarkan tabel *Test of Normality* di atas diperoleh Sig. atau *p-values* untuk kelas eksperimen 0,004 dan untuk kelas kontrol 0,000. Nilai Sig. yang dihasilkan adalah kurang dari $\alpha = 0,05$. Sehingga apabila mengacu pada pedoman pengambilan keputusan di atas, maka dapat disimpulkan kelompok data tersebut tidak berdistribusi normal. Setelah diketahui bahwa kelompok data tidak berdistribusi normal, maka pengolahan data yang digunakan adalah statistik non parametrik dengan menggunakan *Uji Mann Whitney*

UJI Man whitney

1. Membuka lembar kerja Variabel View pada SPSS 20, kemudian membuat variabel data pada lembar kerja tersebut.
 - a. variabel pertama : nilai
tipe data : Numeric, width 8, decimal places 0
 - b. variabel kedua : kelas
tipe data : numeric, width 8, decimal places 0, value 2, yaitu : 1 = eksperimen; 2 = kontrol
2. Memasukkan semua data pada data view
3. Dari baris menu
 - a. pilih menu *analyze*, pilih submenu *nonparametric test* kemudian *legacy dialog*
 - b. pilih menu *2 independent samples*, kemudian masukkan variabel nilai pada kolom variabel, dan kelas pada kolom *grouping variable*. Kemudian isi group 1 dan group 2
 - c. klik pada pilihan Mann Whitney kemudian OK.

Output dari test Mann Whitney

Ranks				
	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	Eksperimen	34	52.35	1780.00
	Kontrol	35	18.14	635.00
	Total	69		

	Nilai
Mann-Whitney U	5.000
Wilcoxon W	635.000
Z	-7.499
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Kelas

Analisis data:

Langkah 1.

Baca nilai Sig (*2-tailed*) pada kolom *asyp sig (2 tailed)* dengan pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut:

- (1) Jika probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak, artinya kelas eksperimen tidak berbeda atau sama dengan kelas kontrol,
- (2) Jika probabilitas $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Dari data yang diperoleh, pada *asyp sig (2 tailed)* didapatkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Berdasarkan sig (1-tailed) sebesar 0,00. Karena nilai sig $< 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan afektif menggunakan model GI-GI dengan pembelajaran yang tidak menggunakan model GI-GI di SMA Negeri 4 Jember (H_a diterima, H_0 ditolak).

B. Data pertemuan kedua

1. Membuka lembar kerja variable view pada SPSS 20, kemudian membuat dua variabel data pada lembar tersebut
 - a. variabel pertama : eksperimen (numeric, width 8, decimal places 0)
 - b. variabel kedua : kontrol (numeric, width 8, decimal places 0)
2. masukkan data pada data view
3. dari baris menu
 - a. pilih menu *analyze – nonparametric test – 1 sample K-S* selanjutnya *test variable list* (diisi nilai eksperimen dan kontrol), option (centang *description*) – test distribution (centang normal) – OK

Hasil analisa data untuk uji normalitas adalah

		Eksperimen	Kontrol
N		35	35
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	86.54	38.83
	Std. Deviation	11.257	13.001
	Absolute	.281	.502
Most Extreme Differences	Positive	.281	.502
	Negative	-.234	-.327
Kolmogorov-Smirnov Z		1.660	2.968
Asymp. Sig. (2-tailed)		.008	.000

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Analisis data:

Baca nilai Sig (*2-tailed*) dengan pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut:

3. Jika nilai signifikansi (*sig. 2-tailed*) < 0,05 maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (data tidak normal dan harus menggunakan uji statistik non parametrik)
4. Jika nilai signifikansi (*sig. 2-tailed*) > 0,05 maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (data normal dan harus menggunakan uji statistik parametrik)

Berdasarkan tabel *Test of Normality* di atas diperoleh Sig. atau *p-values* untuk kelas eksperimen 0,008 dan untuk kelas kontrol 0,000. Nilai Sig. yang dihasilkan adalah kurang

dari $\alpha = 0,05$. Sehingga apabila mengacu pada pedoman pengambilan keputusan di atas, maka dapat disimpulkan kelompok data tersebut tidak berdistribusi normal. Setelah diketahui bahwa kelompok data tidak berdistribusi normal, maka pengolahan data yang digunakan adalah statistik non parametrik dengan menggunakan *Uji Mmann Whitney*

UJI Man whitney

1. Membuka lembar kerja Variabel View pada SPSS 20, kemudian membuat variabel data pada lembar kerja tersebut.
 - a. variabel pertama : nilai
tipe data : Numeric, width 8, decimal places 0
 - b. variabel kedua : kelas
tipe data : numeric, width 8, decimal places 0, value 2, yaitu : 1 = eksperimen; 2 = kontrol
2. Memasukkan semua data pada data view
3. Dari baris menu
 - a. pilih menu *analyze*, pilih submenu *nonparametric test* kemudian *legacy dialog*
 - b. pilih menu *2 independent samples*, kemudian masukkan variabel nilai pada kolom variabel, dan kelas pada kolom *grouping variable*. Kemudian isi group 1 dan group 2
 - c. klik pada pilihan Mann Whitney kemudian OK.

Output dari test Mann Whitney

		Ranks		
	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	Eksperimen	35	52.57	1840.00
	Kontrol	35	18.43	645.00
	Total	70		

	Nilai
Mann-Whitney U	15.000
Wilcoxon W	645.000
Z	-7.385
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Kelas

Analisis data:

Langkah 1.

Baca nilai Sig (*2-tailed*) pada kolom *asyp sig (2 tailed)* dengan pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut:

- (3) Jika probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak, artinya kelas eksperimen tidak berbeda atau sama dengan kelas kontrol,
- (4) Jika probabilitas $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Dari data yang diperoleh, pada *asyp sig (2 tailed)* didapatkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Berdasarkan sig (1-tailed) sebesar 0,000. Karena nilai sig $< 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan afektif menggunakan model GI-GI dengan pembelajaran yang tidak menggunakan model GI-GI di SMA Negeri 4 Jember (H_a diterima, H_0 ditolak).

C. Data pertemuan ketiga

1. Membuka lembar kerja variable view pada SPSS 20, kemudian membuat dua variabel data pada lembar tersebut
 - a. variabel pertama : eksperimen (numeric, width 8, decimal places 0)
 - b. variabel kedua : kontrol (numeric, width 8, decimal places 0)
2. masukkan data pada data view
3. dari baris menu
 - a. pilih menu *analyze – nonparametric test – 1 sample K-S* selanjutnya *test variable list* (diisi nilai eksperimen dan kontrol), option (centang *description*) – test distribution (centang normal) – OK

Hasil analisa data untuk uji normalitas adalah

		Eksperimen	Kontrol
N		36	35
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	86.42	36.89
	Std. Deviation	10.396	10.975
	Absolute	.323	.524
Most Extreme Differences	Positive	.323	.524
	Negative	-.260	-.362
Kolmogorov-Smirnov Z		1.939	3.100
Asymp. Sig. (2-tailed)		.001	.000

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Analisis data:

Baca nilai Sig (*2-tailed*) dengan pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut:

5. Jika nilai signifikansi (*sig. 2-tailed*) < 0,05 maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (data tidak normal dan harus menggunakan uji statistik non parametrik)
6. Jika nilai signifikansi (*sig. 2-tailed*) > 0,05 maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (data normal dan harus menggunakan uji statistik parametrik)

Berdasarkan tabel *Test of Normality* di atas diperoleh Sig. atau *p-values* untuk kelas eksperimen 0,001 dan untuk kelas kontrol 0,000. Nilai Sig. yang dihasilkan adalah kurang

dari $\alpha = 0,05$. Sehingga apabila mengacu pada pedoman pengambilan keputusan di atas, maka dapat disimpulkan kelompok data tersebut tidak berdistribusi normal. Setelah diketahui bahwa kelompok data tidak berdistribusi normal, maka pengolahan data yang digunakan adalah statistik non parametrik dengan menggunakan *Uji Mann Whitney*

UJI Man whitney

1. Membuka lembar kerja Variabel View pada SPSS 20, kemudian membuat variabel data pada lembar kerja tersebut.
 - a. variabel pertama : nilai
tipe data : Numeric, width 8, decimal places 0
 - b. variabel kedua : kelas
tipe data : numeric, width 8, decimal places 0, value 2, yaitu : 1 = eksperimen; 2 = kontrol
2. Memasukkan semua data pada data view
3. Dari baris menu
 - a. pilih menu *analyze*, pilih submenu *nonparametric test* kemudian *legacy dialog*
 - b. pilih menu *2 independent samples*, kemudian masukkan variabel nilai pada kolom variabel, dan kelas pada kolom *grouping variable*. Kemudian isi group 1 dan group 2
 - c. klik pada pilihan Mann Whitney kemudian OK.

Output dari test Mann Whitney

Ranks				
	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	Eksperimen	36	53.28	1918.00
	Kontrol	35	18.23	638.00
	Total	71		

	Nilai
Mann-Whitney U	8.000
Wilcoxon W	638.000
Z	-7.600
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Kelas

Analisis data:

Langkah 1.

Baca nilai Sig (*2-tailed*) pada kolom *asyp sig (2 tailed)* dengan pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut:

- (5) Jika probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak, artinya kelas eksperimen tidak berbeda atau sama dengan kelas kontrol,
- (6) Jika probabilitas $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Dari data yang diperoleh, pada *asyp sig (2 tailed)* didapatkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Berdasarkan sig (1-tailed) sebesar 0,000. Karena nilai sig $< 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan afektif menggunakan model GI-GI dengan pembelajaran yang tidak menggunakan model GI-GI di SMA Negeri 4 Jember (H_a diterima, H_0 ditolak).

LAMPIRAN F DATA HASIL BELAJAR KOGNITIF

Tabel Rekapitulasi Nilai *Post-test* Fisika

No. Absen	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	77	89
2	91	80
3	93	89
4	91	97
5	89	92
6	92	85
7	96	80
8	Ijin	78
9	89	92
10	80	83
11	86	73
12	88	80
13	84	90
14	91	89
15	94	90
16	88	84
17	79	49
18	88	84
19	90	81
20	91	84
21	96	81
22	97,5	77
23	76	83
24	88	80
25	95	93
26	85	84
27	91	80
28	90	90
29	84	92
30	Sakit	57
31	86	75

32	90	89
33	91	87
34	84	61
35	72	81
36	80	-
37	86	-
Jumlah	3068,5	2879
Rata-rata	87,67	82,26
Nilai Tertinggi	97,5	97
Nilai Terendah	72	49

Lampiran G. Analisis Data Hasil Belajar Kognitif

UJI NORMALITAS *POST TEST*

1. Membuka lembar kerja variable view pada SPSS 20, kemudian membuat dua variabel data pada lembar tersebut
 - a. variabel pertama : eksperimen (numeric, width 8, decimal places 0)
 - b. variabel kedua : kontrol (numeric, width 8, decimal places 0)
2. masukkan data pada data view
3. dari baris menu
 - a. pilih menu *analyze – nonparametric test – 1 sample K-S* selanjutnya *test variable list* (diisi nilai eksperimen dan kontrol), option (centang *description*) – test distribution (centang normal) – OK

Hasil analisa data untuk uji normalitas adalah

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Eksperimen	Kontrol
N		35	35
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	87.67	82.26
	Std. Deviation	5.959	10.048
	Absolute	.151	.211
Most Extreme Differences	Positive	.088	.114
	Negative	-.151	-.211
Kolmogorov-Smirnov Z		.891	1.249
Asymp. Sig. (2-tailed)		.406	.088

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Analisis data:

Baca nilai Sig (*2-tailed*) dengan pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut:

1. Jika nilai signifikansi (*sig. 2-tailed*) < 0,05 maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (data tidak normal dan harus menggunakan uji statistik non parametrik)
2. Jika nilai signifikansi (*sig. 2-tailed*) > 0,05 maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (data normal dan harus menggunakan uji statistik parametrik)

Berdasarkan tabel *Test of Normality* di atas diperoleh Sig. atau *p-values* untuk kelas eksperimen 0,414 dan untuk kelas kontrol 0,088. Nilai Sig. yang dihasilkan adalah lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Sehingga apabila mengacu pada pedoman pengambilan keputusan di atas, maka dapat disimpulkan kelompok data tersebut berdistribusi normal. Setelah diketahui bahwa kelompok data berdistribusi normal, maka pengolahan data yang digunakan adalah statistik parametrik dengan menggunakan *independent sample t-test*.

UJI t

1. Membuka lembar kerja Variabel View pada SPSS 20, kemudian membuat variabel data pada lembar kerja tersebut.
 - a. variabel pertama : nilai
tipe data : Numeric, width 8, decimal places 0
 - b. variabel kedua : kelas
tipe data : numeric, width 8, decimal places 0, value 2, yaitu : 1 = eksperimen; 2 = kontrol
2. Memasukkan semua data pada data view
3. Dari baris menu
 - a. pilih menu *analyze*, pilih submenu *compare means*
 - b. pilih menu *independent samples T test*, kemudian masukkan variabel nilai pada kolom variabel, dan kelas pada kolom *grouping variable*. Kemudian isi group 1 dan group 2
 - c. selanjutnya klik OK

Hasil analisis uji t (*Independent sample t test*)

Group Statistics					
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Eksperimen	35	87.671	5.9594	1.0073
	Kontrol	35	82.257	10.0480	1.6984

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Nilai	Equal variances assumed	2.811	.098	2.742	68	.008	5.4143	1.9747	1.4739	9.3547
	Equal variances not assumed			2.742	55.286	.008	5.4143	1.9747	1.4574	9.3711

Aturan Uji Homogenitas:
 Jika Sig. < 0.05, maka data tidak homogen
 Jika Sig. > 0.05, maka data homogen

Aturan Uji T:
 Jika Sig. ≤ 0.05, maka ada perbedaan pada taraf sig. 5%
 Jika Sig. > 0.05, maka tidak ada perbedaan

Analisis data:

Langkah 1

Levene's Test for Equality of Variances digunakan untuk uji homogenitas (perbedaan varians). Jika Sig. ≥ 0.05 maka data dapat dikatakan homogen, jadi yang dibaca pada *t-test for Equality of Means* yaitu pada kolom *equal variance assumed*. Jika Sig. < 0.05 maka data dikatakan tidak homogen, jadi yang dibaca pada *t-test for Equality of Means* yaitu pada kolom *equal variance not assumed*.

Langkah 2.

Baca nilai Sig (2-tailed) pada kolom *t-test for equality of means* dengan pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut:

- a. Nilai signifikansi (Sig. (2-tailed) $\leq 0,05$ maka dapat disimpulkan ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar fisika siswa menggunakan model GI-GI dengan pembelajaran yang tidak menggunakan model GI-GI di SMA Negeri 4 Jember (H_a diterima, H_0 ditolak).
- b. Nilai signifikansi (Sig. (2-tailed) $> 0,05$ maka dapat disimpulkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara nilai hasil belajar fisika siswa menggunakan pembelajaran model GI-GI dengan yang tidak menggunakan model GI-GI (H_a diterima, H_0 ditolak)

Dari data yang diperoleh, pada *Levene's Test for Equality of Variances* Sig. -nya 0.098 atau $\geq 0,05$ maka data dapat dikatakan homogen, jadi yang digunakan untuk mengambil keputusan adalah lajur *equal variances assumed*. Selanjutnya pada lajur *equal variances assumed* didapatkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,008. Karena nilai sig $< 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar fisika kognitif menggunakan model GI-GI dengan pembelajaran yang tidak menggunakan model GI-GI di SMA Negeri 4 Jember (H_a diterima, H_0 ditolak).

Lampiran H. Hasil Wawancara Penelitian**HASIL WAWANCARA PENELITIAN**

Wawancara mengenai penerapan model GI-GI (*Group Investigation-Guided Inquiry*) pada pembelajaran fisika materi teori kinetik gas di SMA Negeri 4 Jember

A. SEBELUM

Narasumber: Dra. Eny Setyowati (Guru Fisika kelas XI SMA Negeri 4 Jember)

- a. Model apa yang biasanya Ibu gunakan dalam pembelajaran fisika materi teori kinetik gas di kelas XI?

Jawab:

Pembelajaran disesuaikan dengan karakter materi, pada pembelajaran materi teori kinetik gas menggunakan metode *direct instruction*.

- b. Kendala apa saja yang sering Ibu temui dalam proses pembelajaran?

Jawab:

(1) siswa menganggap fisika sebagai mata pelajaran yang sulit karena berisi rumus-rumus sehingga sukar dipahami, akibatnya sebagian siswa belum memenuhi nilai standar KKM salah satunya pada materi teori kinetik gas. Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditetapkan oleh sekolah yaitu sebesar 78;

(2) belum terjadi suasana aktif dalam diskusi;

(3) kurangnya keterlibatan siswa secara langsung. Beberapa siswa menjawab pertanyaan dengan ragu-ragu, keberanian siswa untuk mengajukan pendapat dan bertanya juga kurang;

(4) kurangnya buku ajar penunjang ketika pembelajaran fisika di kelas sehingga membuat siswa mengalami kebingungan.

Wawancara dengan siswa (sebelum penelitian)

Narasumber: Siswa kelas XI MIA 1 SMA Negeri 4 Jember (Wildarani)

- a. Bagaimana pendapat kamu tentang pelajaran fisika?

Fisika sebenarnya cukup menyenangkan apabila ada contoh nyatanya, seperti praktikum secara langsung. Jadi tidak hanya rumus, menghitung, dan monoton di kelas saja.

- b. kesulitan apa yang kamu temui dalam mempelajari fisika?

Kalau selama ini, seringkali dituntut menghafal bukan memahami. Jadi sama guru disama ratakan, padahal pemahaman setiap siswa berbeda. Dan tidak paham tentang contoh nyata penerapan rumus itu.

c. Bagaimana pendapatmu dengan cara mengajar yang digunakan selama ini?

Lebih enak apabila banyak praktikum, memakai PPT juga, jadi contohnya dalam bentuk animasi bergerak agar lebih menarik.

Narasumber: Siswa kelas XI MIA 2 SMA Negeri 4 Jember (Syahrul)

a. Bagaimana pendapat kamu tentang pelajaran fisika?

Fisika terkadang asyik terkadang membosankan.

b. kesulitan apa yang kamu temui dalam mempelajari fisika?

Rumusnya terlalu banyak, terkadang satu symbol bisa beberapa rumus.

c. Bagaimana pendapatmu dengan cara mengajar yang digunakan selama ini?

Bingung dan membosankan

Narasumber: Siswa kelas XI MIA 3 SMA Negeri 4 Jember (Gia Cinta)

a. Bagaimana pendapat kamu tentang pelajaran fisika?

Susah, tidak bisa menghafal rumus.

b. kesulitan apa yang kamu temui dalam mempelajari fisika?

Lupa rumus, apabila sudah lupa rumus otomatis tidak tahu cara menghitungnya.

c. Bagaimana pendapatmu dengan cara mengajar yang digunakan selama ini?

Sudah dijelaskan oleh guru ketika pelajaran tetapi karena saya sudah menganggap fisika susah sehingga menjadi malas.

B. SESUDAH

Narasumber: Dra. Eny Setyowati (Guru Fisika kelas XI SMA Negeri 4 Jember)

a. Bagaimana pendapat mengenai penerapan model GI-GI (*Group Investigation-Guided Inquiry*) pada pembelajaran fisika materi teori kinetik gas di SMA ini?

Jawab:

Siswa terlihat antusias karena pembelajaran disertai dengan praktikum, namun perlu dialokasikan banyak waktu agar selain siswa terampil praktikum siswa juga mahir mengerjakan latihan soal mengenai materi teori kinetik gas.

- b. Apa saran Ibu terhadap penerapan model GI-GI (*Group Investigation-Guided Inquiry*) pada pembelajaran fisika materi teori kinetik gas di SMA ini?

Jawab:

Dapat dijadikan alternatif pembelajaran fisika pada materi teori kinetik gas, karena model GI-GI dapat membuat siswa aktif berdiskusi dan melaksanakan percobaan dengan kelompoknya sehingga memberikan pembelajaran yang bermakna untuk siswa.

Narasumber: Siswa kelas XI MIA 2 SMA Negeri 4 Jember (Zainul Arifin)

1. Bagaimana pendapatmu mengenai penerapan model GI-GI pada pembelajaran fisika materi teori kinetik gas?

Jawab:

Pembelajaran yang Ibu berikan menurut saya sangat baik karena Ibu tidak hanya menjelaskan teori-teori saja tetapi Ibu juga memberikan praktikum pada siswa sehingga materi-materi tersebut mudah diterima oleh siswa

2. Apakah dengan model GI-GI kamu lebih memahami materi teori kinetik gas?

Jawab:

Iya, karena saya akan lebih paham jika belajar secara berkelompok

3. Kesulitan apa yang kamu alami dengan penerapan model GI-GI pada pembelajaran fisika materi teori kinetik gas?

Jawab:

Tidak ada, karena saya memperhatikan ketika Ibu menjelaskan sehingga saya tidak mengalami kesulitan

Narasumber: Siswa kelas XI MIA 2 SMA Negeri 4 Jember (Siti Nur Kholidah)

1. Bagaimana pendapatmu mengenai penerapan model GI-GI pada pembelajaran fisika materi teori kinetik gas?

Jawab:

Pembelajarannya menyenangkan, lengkap dengan praktikum atau percobaan sesuai materi jadi mudah diingat

2. Apakah dengan model GI-GI kamu lebih memahami materi teori kinetik gas?

Jawab:

Iya, karena ada percobaan atau praktikumnya. Sehingga saya bisa mengingat materi melalui apa yang sudah dipraktikkan.

3. Kesulitan apa yang kamu alami dengan penerapan model GI-GI pada pembelajaran fisika materi teori kinetik gas?

Jawab:

Tidak ada, saya mudah memahami materi tanpa adanya kesulitan

Narasumber: Siswa kelas XI MIA 2 SMA Negeri 4 Jember (Moch. Syamsul Arif)

1. Bagaimana pendapatmu mengenai penerapan model GI-GI pada pembelajaran fisika materi teori kinetik gas?

Jawab:

Baik, karena dalam pembelajaran yang diajarkan itu juga menggunakan aplikasi seperti PhET dimana ini juga berpengaruh dalam perkembangan siswa dan memang K13 model pembelajarannya menggunakan teknologi juga seperti internet, aplikasi, dan lain-lain

2. Apakah dengan model GI-GI kamu lebih memahami materi teori kinetik gas?

Jawab:

Iya, saya lebih paham

3. Kesulitan apa yang kamu alami dengan penerapan model GI-GI pada pembelajaran fisika materi teori kinetik gas?

Jawab:

Sulit memahami rumus-rumus

Lampiran I. Lembar Validasi Instrumen

II. Lembar Validasi Silabus

LEMBAR VALIDASI SILABUS

Mata Pelajaran : Fisika
 Materi : Teori Kinetik Gas
 Kelas/Semester : XI/Genap
 Penilai : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

Petunjuk!

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (\checkmark) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

Keterangan : 1 : berarti "tidak valid"

2 : berarti "kurang valid"

3 : berarti "cukup valid"

4 : berarti "valid"

5 : berarti "sangat valid"

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. Tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				\checkmark	
	b. Pengaturan ruang/tata letak				\checkmark	
	c. Jenis dan ukuran huruf sesuai				\checkmark	
2	Bahasa					
	a. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD				\checkmark	
	b. Kesederhanaan struktur kalimat				\checkmark	
3	Isi					
	a. Mengkaji keterkaitan antar Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi dasar (KD) dalam mata pelajaran				\checkmark	
	b. Kejelasan penjabaran indikator pembelajaran				\checkmark	
	c. Kejelasan kegiatan pembelajaran				\checkmark	
	d. Kelengkapan penilaian instrument				\checkmark	
	e. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				\checkmark	
	f. Kesesuaian penentuan sumber belajar				\checkmark	
4	Prinsip pengembangan					
	a. Kesesuaian dengan prinsip ilmiah				\checkmark	
	b. Kesesuaian dengan prinsip relevan				\checkmark	
	c. Kesesuaian dengan prinsip sistematis				\checkmark	
	d. Kesesuaian dengan prinsip konsisten				\checkmark	
	e. Kesesuaian dengan prinsip memadai				\checkmark	
	f. Kesesuaian dengan prinsip aktual dan kontekstual				\checkmark	
	g. Kesesuaian dengan prinsip fleksibel				\checkmark	
h. Kesesuaian dengan prinsip menyeluruh			\checkmark			

Keterangan :

1. Ilmiah, bahwa keseluruhan materi dan kegiatan pembelajaran harus benar dan dipertanggung jawabkan secara keilmuan
2. Relevan, artinya cakupan, kedalaman, tingkat kesukaran dan urutan penyajian materi dalam silabus sesuai dengan tingkat perkembangan fisik, intelektual, sosial, emosional, dan spiritual peserta didik.
3. Sistematis, bahwa komponen-komponen silabus saling berhubungan secara fungsional dalam mencapai kompetensi.
4. Konsisten, artinya adanya hubungan yang konsisten antara kompetensi dasar, indikator, materi pelajaran, pengalaman belajar, sumber belajar, dan system penilaian.
5. Memadai, artinya cakupan indikator, materi pelajaran, pengalaman belajar, sumber belajar, dan system penilaian cukup menunjang pencapaian kompetensi dasar.
6. Aktual dan kontekstual, bahwa cakupan silabus memerhatikan perkembangan ilmu pengetahuan dalam kehidupan nyata dan peristiwa yang terjadi.
7. Fleksibel, bahwa keseluruhan komponen silabus dapat mengakomodasi keragaman peserta didik, pendidik, serta dinamika yang terjadi di sekolah.
8. Menyuluruh, artinya komponen silabus mencakup keseluruhan ranah kompetensi (kognitif, afektif, psikomotor)

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

Silabus ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

2 Dapat digunakan dengan revisi

3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah Silabus.

Saran:

Silabus dapat digunakan setelah direvisi

Jember, 16-03-2016

Validator

Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

NIP. 196507131990031002

I2. Lembar Validasi RPP

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

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Teori Kinetik Gas
 Kelas/Semester : XI/Genap
 Penilai : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

Petunjuk

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda

Keterangan : 1 : berarti "tidak valid"
 2 : berarti "kurang valid"
 3 : berarti "cukup valid"
 4 : berarti "valid"
 5 : berarti "sangat valid"

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Format					
	a. Setiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. Pengaturan ruang/tata letak				✓	
	c. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓	
2.	Bahasa					
	a. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD				✓	
	b. Bahasa yang digunakan komunikatif				✓	
	c. Kesederhanaan struktur kalimat				✓	
3.	Isi					
	a. Sistematika penyusunan RPP				✓	
	b. Kesesuaian urutan kegiatan dengan model pembelajaran				✓	
	c. Kesesuaian dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
	d. Kejelasan skenario pembelajaran (tahap-tahap kegiatan pembelajaran:awal, inti, penutup)				✓	
	e. Kelengkapan instrumen evaluasi (soal, kunci, pedoman penskoran)				✓	
	f. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan			✓		

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

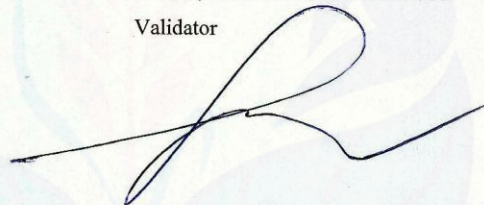
Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

Saran:

.....
Silakan digunakan setelah direvisi
.....
.....

Jember, 16-03- 2016

Validator



Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si
NIP. 196507131990031002

13. Lembar Validasi LKS

**LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS)**

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Teori Kinetik Gas
 Kelas/Semester : XI/Genap
 Penilai : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

Petunjuk

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda

- Keterangan : 1 : berarti "tidak valid"
 2 : berarti "kurang valid"
 3 : berarti "cukup valid"
 4 : berarti "valid"
 5 : berarti "sangat valid"

No.	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Format					
	a. Setiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. System penomoran urutan kegiatan cukup jelas				✓	
	c. Pengaturan ruang/tata letak				✓	
	d. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓	
	e. Kesesuaian ukuran LKS dengan buku siswa				✓	
2.	Ilustrasi					
	a. Dukungan ilustrasi untuk memperjelas kegiatan				✓	
	b. Memberi dorongan secara visual				✓	
	c. Memiliki tampilan yang jelas				✓	
	d. Mudah dipahami			✓		
3.	Bahasa					
	a. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD				✓	
	b. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan kognisi siswa				✓	
	c. Bahasa yang digunakan komunikatif				✓	
	d. Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dimengerti				✓	
	e. Kejelasan petunjuk atau arahan				✓	
4.	Isi					
	a. LKS disajikan secara sistematis				✓	
	b. Merupakan materi/tugas yang esensial				✓	
	c. Kesesuaian dengan model pembelajaran				✓	
	d. Setiap kegiatan disajikan mempunyai tujuan yang jelas				✓	
	e. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓	
	f. Penyajian LKS dilengkapi dengan gambar dan ilustrasi			✓		

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

Lembar Kegiatan Siswa ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- ②. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

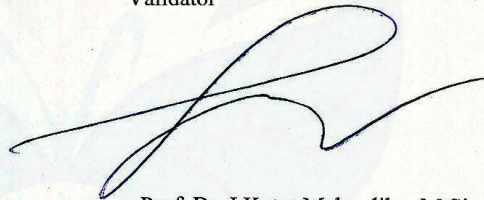
Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah Lembar Kegiatan Siswa.

Saran:

Perbaiki dahulu sebelum digunakan.

Jember, 16-03-2016

Validator



Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si
NIP. 196507131990031002

Lampiran J. Jadwal Pengambilan Data

Tabel J.1 Jadwal Penelitian Kelas Eksperimen (XI MIA 2)

No.	Hari/Tanggal	Waktu	Kegiatan	Materi
1.	Selasa (22-3-2016)	12.00 – 13.30	KBM 1	Hukum Boyle, Hukum Charles, dan Hukum Gay Lussac
2.	Kamis (24-3-2016)	10.15 – 11.45	KBM 2	Hukum Boyle-Gay Lussac
3.	Kamis (14-4-2016)	10.15 – 11.45	KBM 3	Persamaan keadaan gas ideal, Tekanan dan Suhu menurut teori kinetik, dan Kelajuan efektif
4.	Selasa (19-4-2016)	12.00 – 13.30	<i>Post-test</i>	Teori kinetik gas

Tabel J.2 Jadwal Penelitian Kelas Kontrol (XI MIA 3)

No.	Hari/Tanggal	Waktu	Kegiatan	Materi
1.	Rabu (23-3-2016)	12.45 – 14.15	KBM 1	Hukum Boyle, Hukum Charles, dan Hukum Gay Lussac
2.	Senin (28-3-2016)	08.15 – 09.45	KBM 2	Hukum Boyle-Gay Lussac
3.	Rabu (13-4-2016)	12.45 – 14.15	KBM 3	Persamaan keadaan gas ideal, Tekanan dan Suhu menurut teori kinetik, dan Kelajuan efektif
4.	Senin (18-4-2016)	08.15 – 09.45	<i>Post-test</i>	Teori kinetik gas

Lampiran K. SURAT PENELITIAN

K1 Surat Izin Penelitian



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 Fax : 0331-334988
 Laman : www.fkip.unej.ac.id

Nomor : 1683 / UN25.1.5/PL.5/2016
 Lampiran : -
 Perihal : Permohonan Izin Penelitian

10 MAR 2016

Yth. Kepala SMA Negeri 4 Jember
 Jember

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

Nama : Febri Galuh Maharani
 NIM : 120210102040
 Jurusan : Pendidikan MIPA
 Program Studi : Pendidikan Fisika

Bermaksud mengadakan penelitian tentang "Model GI-GI (*Group Investigation-Guided Inquiry*) dalam Pembelajaran Teori Kinetik Gas di SMA Negeri 4 Jember" di Sekolah yang Saudara pimpin selama bulan Maret sampai bulan April.

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

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



an. Dekan
 Pembantu Dekan I,
 H. Saifan, M. Pd
 NIP 19640123 199512 1 0019

K2. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian

PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
DINAS PENDIDIKAN

SMA NEGERI 4 JEMBER

Jl. Hayam Wuruk 145 Telepon 0331 - 421819 Fax. 0331-412463 Jember 68135
web: <http://www.sman4jember.sch.id> - e-mail: admin@sman4jember.sch.id

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 421.3/359/413.01.20523826/2016
Perihal : Melaksanakan Penelitian

Yang bertanda tangan dibawah ini, kepala SMA Negeri 4 Jember menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

N a m a : FEBRI GALUH MAHARANI
N I M : 120210102040
Program Studi/Jurusan : PMIPA/Fisika
Universitas Negeri Jember

Benar-benar telah melaksanakan penelitian pada tanggal 22 Maret s.d 19 April 2016 dengan judul : “ Model GI-GI (Group Investigation – Guide Inquiry) Dalam Pembelajaran Fisika di SMA (Studi pada Hasil Belajar Untuk Materi Teori Kinetik Gas) “ di SMA Negeri 4 Jember.

Demikian, Surat Keterangan ini dibuat agar dapatnya dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 30 April 2016
Kepala Sekolah



[Handwritten Signature]
Dra. Hj. HUSNAWIYAH, M.Si
NIP. 19561231 198201 2 013

Lampiran L. Lembar Post-test Siswa

L1. Nilai Tertinggi Kelas Eksperimen

RIZAL KURNIA F
22
XI MIPA 2

No. TEORI KINETIK GAS
Date: 19-01-2016

97,5

1 a) Hukum Boyle: "Jika suhu gas yang berada dalam bejana tertutup dijaga konstan, maka tekanan gas berbanding terbalik dengan volumenya." (P.V) 0,5

b) Hukum Charles: "Jika tekanan gas yang berada dalam bejana tertutup dijaga konstan, maka volume gas berbanding lurus dengan suhunya." ($\frac{V}{T}$) 0,5

c) Hukum Gay Lussac: "Jika volume gas yang berada dalam bejana tertutup dijaga konstan, maka tekanan gas berbanding lurus dengan suhunya." ($\frac{P}{T}$) 0,5

2 Diket: $P_1 = 3 \text{ Pa}$ 2 $V_2 = 2 \text{ m}^3$
 $V_1 = 3,6 \text{ m}^3$
Dita: $P_2 = ?$ 1
Jawab: $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$ 3
 $3 \cdot 3,6 = P_2 \cdot 2$
 $10,8 = P_2 \cdot 2$
 $\frac{10,8}{2} = P_2$ 4
 $5,4 \text{ N/m}^2 = P_2$ 10

3 Diket: $V_1 = \frac{1}{2} V$ 2 $T_2 = 6T$ 2
 $T_1 = T$
Dita: $V_2 = ?$ 1

You'll never know till you have tried

No. _____
Date: _____

Jawab: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ 3
 $\frac{\frac{1}{2} V}{T} = \frac{V_2}{6T}$
 $V_2 = \frac{6T \cdot \frac{1}{2} V}{T}$ 4
 $V_2 = 3V$ 10

4 Diket: $V_1 = V$ 1 $P_1 = P$ 1
 $T_1 = T$ 1 $T_2 = \frac{1}{3} T$ 1
 $P_2 = \frac{1}{3} P$ 1
Dita: $V_2 = ?$ 1
Jawab: $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$ 3
 $\frac{T_1}{P_1 \cdot V} = \frac{T_2}{\frac{1}{3} P \cdot V_2}$ 3
 $V_2 = \frac{P \cdot V \cdot \frac{1}{3} T}{\frac{1}{3} P \cdot T}$ 4
 $V_2 = \frac{1}{3} V$ 4
 $V_2 = \frac{16}{15} V$ 10

5) Diket: $T_1 = 300 \text{ K}$ 1 $P_3 = 4P_1$ 2
 $V_2 = 2V_1$ 1
Dita: $T_3 = ?$ 1
Jawab: (I) Hukum Boyle
 $\rightarrow P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$ 3
 $P_2 = \frac{P_1 \cdot V_1}{2 \cdot V_1}$ 3
 $P_2 = \frac{1}{2} P_1$ 3
(II) Hukum Gay Lussac
 $\rightarrow \frac{P_3}{T_3} = \frac{P_2}{T_2}$ 4
 $\frac{4P_1}{T_3} = \frac{\frac{1}{2} P_1}{T_2}$ 4
 $T_3 = \frac{4P_1 \cdot T_2}{\frac{1}{2} P_1}$ 4
 $= 8 T_2$ 4
 $\rightarrow T_3 = 8(300)$ 4
 $= 2400 \text{ K}$ 10

6) Diket: $n = 1 \text{ mol}$ 1
 $R = 8,31 \text{ J/mol K}$ 2
 $P = 1,01 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ 2
 $T = 273 \text{ K}$ 1
Dita: $V = ?$ 1

Experience is the best teacher

Date : _____

Date : _____

Jawab : $P \cdot V = n \cdot R \cdot T$
 $\Rightarrow V = \frac{n \cdot R \cdot T}{P}$ 3

10 $= \frac{1,8,31 \cdot 273}{1,01 \times 10^5}$
 $= \frac{2268,63}{1,01 \times 10^5}$ 4
 $= 2246,1683 \times 10^{-5} \text{ m}^3$
 $V = 2246,1683 \times 10^{-5} \text{ m}^3$

Diket : $n = 2 \text{ mol}$
 $E_k = 3 \times 10^{-21} \text{ J}$
 $V = 24,08 \text{ L}$
 $= 24,08 \times 10^{-3} \text{ m}^3$
 $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ partikel}$
 Dita : $P = ?$

Jawab : $N = n \cdot N_A$ 3
 $= 2,602 \times 10^{23} = 12,04 \times 10^{23}$
 $\Rightarrow P = \frac{2 \cdot N \cdot E_k}{3 \cdot V}$ 4
 $= \frac{2 \cdot 12,04 \times 10^{23} \cdot 3 \times 10^{-21}}{3 \cdot 24,08 \times 10^{-3}}$
 $= \frac{72,24 \times 10^2}{72,24 \times 10^{-3}}$

$P = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$ 10

Diket : $T = 27^\circ \text{C}$
 $= 27 + 273$ 2
 $= 300 \text{ K}$
 $E_{k2} = 4 E_{k1}$
 Dita : $T_2 = ?$ 1

Jawab : $\frac{E_{k1}}{E_{k2}} = \frac{\frac{3}{2} k \cdot T_1}{\frac{3}{2} k \cdot T_2}$ 3
 $\frac{E_{k1}}{E_{k2}} = \frac{T_1}{T_2}$ 4
 $\frac{E_{k1}}{4 E_{k1}} = \frac{300 \text{ K}}{T_2}$
 $T_2 = 4 \cdot 300 \text{ K}$
 $= 1200 \text{ K}$ 10

g) Diket : $N = 5$, $v_3 = 5 \text{ m/s}$
 $v_1 = 3 \text{ m/s}$, $v_4 = 6 \text{ m/s}$
 $v_2 = 4 \text{ m/s}$, $v_5 = 7 \text{ m/s}$
 Dita : $v_{\text{RMS}} = ?$ 1

Jawab : $v_{\text{RMS}} = \sqrt{\frac{v^2}{5}}$
 $= \sqrt{\frac{3^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2 + 7^2}{5}}$ 3
 $v_{\text{RMS}} = \sqrt{\frac{9 + 16 + 25 + 36 + 49}{5}}$

Never but off till tomorrow what you can do today



$v_{\text{RMS}} = \sqrt{\frac{135}{5}}$ 4
 $= \sqrt{27}$
 $v_{\text{RMS}} = 5,2 \text{ m/s}$ 10

Diket : $v_{\text{RMS1}} = v$
 $T_1 = T$ 2
 $T_2 = 4T$

Dita : $v_{\text{RMS2}} = ?$ 1

Jawab : $\frac{v_{\text{RMS1}}}{v_{\text{RMS2}}} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}}$ 3
 $\frac{v}{v_{\text{RMS2}}} = \sqrt{\frac{T}{4T}}$
 $v_{\text{RMS2}} = \sqrt{4v}$ 4
 $v_{\text{RMS2}} = 2v$ 10

Practice makes perfect



L2. Nilai Terendah kelas Eksperimen

M. Daenasty Caesar.2 / XI MIPA2 / 35 72

1. a. Hukum Boyle adalah jika suhu berada di dalam bejana tertutup dijaga konstan tekanan berbanding terbalik dengan volumenya. 2

b. Hukum Charler adalah jika gas dalam ruangan tertutup tekanannya dijaga konstan maka volume sebanding dengan suhu mutlaknya. 2

c. Hukum Gay Lussac adalah jika volume gas yang berada dalam bejana tertutup dijaga konstan temperatur mutlaknya gas sebanding dengan tekanan. 2

2. Diket: $P_1 = 3 \text{ Pa}$ 2

$V_{\text{udara}} = 3,6 \text{ m}^3$ Tekanan pada tabung? 1

$V_2 = 2 \text{ m}^3$

$P_1 V_1 = P_2 V_2$ 3

$3 \cdot 3,6 = P_2 \cdot 2$ 10

$\frac{3 \cdot 3,6}{2} = P_2$ 4

$P_2 = 10,8 \text{ Pa} = 5,4 \text{ Pa}$

3. $V_1 = \frac{1}{2} V$ $T_2 =$ dinaikan 6x dari T_1 2

$T_1 = T$ Hitung gas akhir 9 tidak ada ditanya!

Jawab: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ 3

$\frac{V}{2T} = \frac{V_2}{6T}$ $V_2 = 3V$ 4

$\frac{1}{2} V \cdot 6T = T \cdot V_2$

M. Daenasty Caesar.2 / XI MIPA2 / 35

4. Diket: $V_1 = V$ $T_2 = \frac{4}{3} T_1$ 2

$T_1 = T$ $P_2 = 5 P_1$

$P_1 V_1 = P_2 V_2$ Volume gas? 3

$P_1 V_1 = P_2 V_2$

$T_1 = T_2$ 3

$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$ 4

$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{5 P_1 V_2}{\frac{4}{3} T_1}$

$V_2 = \frac{3}{4} V$ 10

$\frac{5}{4} V$

$= \frac{16}{15} V$

5. Diket: $T_1 = 300 \text{ K}$ $P_3 = 4 P_1$ 2

$V_2 = 2 V_1$ $V_3 = V_2$ 10

$P_1 = P_2$ Temperatur gas? 10

Jawab: I Hukum Boyle 10

$P_1 V_1 = P_2 V_2$ $4 P_1 = \frac{1}{2} P_1$

$P_1 V_1 = P_2 2 V_1$ $\frac{4 P_1}{T_1} = \frac{1}{2} P_1$ 3

$P_2 = \frac{P_1 T_2}{2 V_1}$ $T_3 = \frac{4 P_1 T_2}{\frac{1}{2} P_1}$ 4

$T_3 = 8 T_2$

$T_3 = 8 (300)$

$T_3 = 2400 \text{ K}$

6. $V = \frac{nRT}{P}$ (3)

$= \frac{1 \text{ mol} \cdot 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K} \cdot 1,3 \text{ K}}{0,1 \times 10^5 \text{ N/m}^2}$

$= 0,2247 \text{ m}^3$

$= 224,7 \text{ Liter}$

7. Diket:

$E_k = 3 \times 10^{-21}$ 2

$N = 6,02 \times 10^{23}$ Tekanan gas dalam tangki?

$V = 24,08 \text{ L}$

Jawab:

$P = \frac{2}{3} \frac{N \cdot E_k}{V}$

$= \frac{2}{3} \frac{6,02 \times 10^{23} \cdot 3 \times 10^{-21}}{24,08}$ (4)

$= \frac{6,02 \times 10^2}{12,04 \times 10^3}$

$= 0,5 \times 10^{-5}$

$= 50.000 \text{ Pa}$

8. $T_1 = 27^\circ\text{C} \Rightarrow 300 \text{ K}$ 2

$E_k = 4$ kali semula

Gas harus dipanaskan dengan suhu?

Jawab!

$\frac{E_{k1}}{E_{k2}} = \frac{\frac{1}{2} k T_1}{\frac{1}{2} k T_2} = \frac{T_1}{T_2}$ (10)

$\frac{E_{k1}}{E_{k2}} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow \frac{300}{1200 \text{ K}} = \frac{3}{4}$

9. Diket:

$N = 5$

$V = 3,4,5,6,7$ 2 Kelajuan efektif Molekul?

$V_2 = 4 \text{ m/s}$

Jawab:

$V_{\text{RMS}} = \sqrt{V^2}$ (10)

$= \sqrt{3^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2 + 7^2}$ 3

$= \sqrt{9 + 16 + 25 + 36 + 49}$ 4

$= \sqrt{\frac{135}{5}}$

$= \sqrt{27} = 5,2 \text{ m/s}$

L3. Nilai Tertinggi Kelas Kontrol

Date _____

Annisa'ul Jannah
XI mipa 3 /04

18/4/16

(97) (16)

(1.) a. Hukum Boyle

2. Apabila suhu mutlak dijaga konstan, maka tekanan berbanding terbalik dg volume. $P \approx \frac{1}{V}$ atau $P \cdot V = \text{konstan}$. 1

(9) b. Hukum Charles

2. Apabila tekanan dijaga konstan, maka volume berbanding lurus dengan suhu. $V \approx T$ atau $\frac{V}{T} = \text{konstan}$. 1

c. Hukum Gay Lussac

2. Apabila volume dijaga konstan, maka tekanan berbanding lurus dengan suhu. $P \approx T$ atau $\frac{P}{T} = \text{konstan}$. 1

(2.) Diket: $P_1 = 3 \text{ pa}$ (3.) Diket: $V_1 = \frac{1}{3} V$

$V_1 = 3/6 \text{ m}^3$ 2 $T_1 = T$ 2

$V_2 = 2 \text{ m}^3$ $T_2 = 6T$

Tanya: P_2 ? 1 Tanya: V_2 ? 1

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

$3 \times 3/6 = P_2 \cdot 2$ 3 $\frac{1/3 V}{T} = \frac{V_2}{6T}$ 3

$10/8 = P_2 \cdot 2$ $6T \cdot \frac{1}{3} V = T \cdot V_2$ 4

$P_2 = \frac{10/8}{2}$ 4 $3V = V_2$ 4

$P_2 = 5/4 \text{ pa}$

(10) (10)

Date _____

(4.) Diket: $V_1 = V$ $T_2 = \frac{1}{2} T$ $P_2 = P_3$

$T_1 = T$ $P_0 = \frac{5}{4} P$ 2 $T_0 = T_3$

$P_1 = P$ $\frac{1}{2} P_1 = \frac{4P_1}{300}$ 4

Tanya: V_2 ? 1

Jawab: $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$ $\frac{1}{2} \cdot T_3 = 1200$

$\frac{P \cdot V}{T} = \frac{\frac{5}{4} P \cdot V_2}{\frac{1}{2} T}$ $T_3 = \frac{1200}{1/2}$

$\frac{1}{3} \cdot V = \frac{5}{4} V_2$ $T_3 = 2400 \text{ K}$ (10)

$V_2 = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{5} V$ 4

(6.) Diket: $n = 1 \text{ mol}$ $P = 10^5 \text{ pa}$

$V_2 = \frac{16}{15} V$ $R = 8,314 \text{ J/mol K}$ 2

$T = 273 \text{ K}$ 2

(5.) Diket: $V_1 = V$ $V_2 = 2V$ Tanya: V ?

$P_1 = P$ $P_0 = P_2$ 2 Jawab: $PV = nRT$

$T_1 = 300 \text{ K}$ $T_2 = 300 \text{ K}$ $10^5 \cdot V = 1 \cdot 8,314 \cdot 273$ 2

$P_3 = 4P$ $10^5 \cdot V = 2269,722$

$V_3 = V_2$ 3 $V = \frac{2269,722}{10^5} \text{ m}^3$

Tanya: T_3 ? 1

Jawab: $P_1 V_1 = P_2 V_2$ $V = 2269,722 \times 10^{-5} \text{ m}^3$

$P_1 \cdot V = P_2 \cdot 2V$ 3

$P_1 = 2 \cdot P_2$

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

(8)

Date _____

7. Diket: $n: 2 \text{ mol}$
 $V: 24,108 \text{ L} = 24,108 \times 10^{-3} \text{ m}^3$
 $E_k: 3 \cdot 10^{-21} \text{ J}$
 $N_A: 6,02 \cdot 10^{23}$
 Tanya: $P?$
 Jawab: $P = \frac{2}{3} E_k \frac{N}{V}$
 $N_A = \frac{N}{n}$
 $N = 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 2$
 $= 12,04 \cdot 10^{23}$
 $P = \frac{2}{3} \times 3 \cdot 10^{-21} \times \frac{12,04 \cdot 10^{23}}{24,108 \cdot 10^{-3}}$
 $P = \frac{10^{-21} \times 10^{23}}{10^{-3}}$
 $P = 10^{-21} \times 10^{26}$
 $P = 10^5 \text{ pa}$

8. Diket: $T_1 = 27^\circ\text{C} = 300 \text{ K}$
 $E_{k2} = 4 E_{k1}$
 Tanya: $T_2?$
 Jawab: $\frac{E_{k1}}{E_{k2}} = \frac{T_1}{T_2}$
 $\frac{E_{k1}}{4 E_{k1}} = \frac{300}{T_2}$
 $T_2 = 1200 \text{ K}$

9. Diket: $n: 5 \text{ mol}$
 $V: 3 \text{ m/s}, 4 \text{ m/s}, 5 \text{ m/s}$
 $6 \text{ m/s}, 7 \text{ m/s}$
 Tanya: $V_{rms}?$
 Jawab: $\sqrt{v^2}$
 $N = 6,02 \cdot 10^{23}$
 $V_{rms} = \sqrt{\frac{6,02 \cdot 10^{23} (3^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2 + 7^2)}{5 \times 6,02 \cdot 10^{23}}}$
 $V_{rms} = \sqrt{\frac{9 + 16 + 25 + 36 + 49}{5}}$
 $V_{rms} = \sqrt{\frac{135}{5}}$
 $V_{rms} = \sqrt{27}$
 $V_{rms} = 3\sqrt{3} \text{ m/s}$

Date _____

10. Diket: $T_1 = T_2$
 $V_1 = V_2$
 $T_2 = 4T_1$
 Tanya: $V_2?$
 Jawab: $V_{rms} = \sqrt{\frac{3kT}{m}}$
 $\sqrt{\frac{3kT_1}{m}} = \sqrt{\frac{3k \cdot 4T_1}{m}}$
 $\sqrt{T_1} = \sqrt{4T_1}$
 $* V_1 = V_2$
 $\frac{V_1}{V_2} = \frac{\sqrt{T_1}}{\sqrt{4T_1}}$
 $\sqrt{T_1} \cdot V_1 = \sqrt{4T_1} \cdot V_2$
 $2T_1 \cdot V_1 = V_2 \cdot T_1$
 $2T_1 \cdot V_1 = V_2$
 $2V_1 = V_2$
 $2 V_{rms,1} = V_{rms,2}$

L4. Nilai Terendah Kelas Kontrol

Nama: Kevin Surya Hadi N.
Kelas: XI MIPA 3
No: 18

Fisika

49

1. Hukum Boyle: $P_1 V_1 = P_2 V_2$ (suhu konstan) 1 } 6
 Hukum Charles: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ (tekanan konstan) 1
 Hukum Gay Lussac: $\frac{P_1}{V_1} = \frac{P_2}{V_2}$ (Volume konstan) 1

2. Diket: $P_1 = 3 \text{ Pa}$
 $V_1 = 3,6 \text{ m}^3$ 2
 $V_2 = 2 \text{ m}^3$

Jwb:
 $P_1 V_1 = P_2 V_2$ 3
 $3 \cdot 3,6 = P_2 \cdot 2$
 $10,8 = P_2 \cdot 2$
 $P_2 = \frac{10,8}{2}$ 4 } 9
 $P_2 = 5,4 \text{ Pa}$

3. Diket: $V_1 = \frac{1}{2} V$ $T_2 = 6 \cdot T_1$ 2
 $T_1 = T$

Jwb:
 $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ 3 } 5
 $\frac{\frac{1}{2} V}{T} = \frac{V_2}{6T}$
 $V_2 = \frac{1}{2} \cdot 6$

4. Diket: $V_1 = 10$ $T_2 = \frac{4}{5}$ 2
 $P_1 = P$ $P_2 = 7P$
 $T_1 = T$ $T_2 = ?$ 1 } 5
 Jwb: $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$ 2
 $\frac{P \cdot 10}{T} = \frac{7P \cdot V_2}{T_2}$
 $\frac{10}{4} = \frac{7 \cdot V_2}{5}$ 1
 $V_2 = \frac{10 \cdot 5}{4 \cdot 7} = \frac{12,5}{7}$

5. Diket: $V_1 = V$ $V_2 = 2V_1$ $V_3 = V_2$ 2
 $P_1 = P$ $P_2 = P_2$ $P_3 = 4P$ 1 } 10
 $T_1 = 300 \text{ K}$ $P = \text{konstan}$ $T_3 = ?$ 1

Jwb: $P_1 V_1 = P_2 V_2$ 3
 $P \cdot V = P_2 \cdot 2V$
 $P_2 = \frac{P \cdot V}{2V}$ 3
 $P_2 = \frac{P}{2}$ 4
 $T_3 = 4 \cdot 300 \cdot 2 = 2400 \text{ K}$

8. Diket: suhu = 27°C $E_k = 4 \times \text{ semula}$ 2
 Jwb: $\frac{E_k}{T} = \frac{4E_k}{T_2}$ 3
 $\frac{4E_k}{300} = \frac{E_k}{T_2}$ 4 } 9
 $T_2 = 4 \cdot 300$
 $T_2 = 1200 \text{ K}$ tidak ada ditanya!

7. Diket: $V = 24,08 \text{ L}$
 $E_k = 3 \cdot 10^{21} \text{ J}$ 2 } 3
 $n = 6,02 \cdot 10^{23}$
 Jwb: $E_k = \frac{3}{2} n \cdot \frac{1}{2} m \cdot v^2$ 1
 $N = \frac{2}{3} \cdot \frac{2 \cdot E_k}{m \cdot v^2}$
 $= \frac{2}{3} \cdot \frac{2 \cdot 3 \cdot 10^{21}}{6,02 \cdot 10^{23} \cdot 3 \cdot 10^{-21}}$
 $= \frac{12 \cdot 10^{42}}{24,08 \cdot 10^{2}} = \frac{1200}{24,08} = 50 \text{ atm}$?

6. ~~PV = nRT~~ $PV = nRT$ 1
 $1 \cdot 10^5 \cdot V = 1 \cdot 0,31 \cdot 273$ 1
 $V = \frac{0,31 \cdot 273}{10^5} = 1770,04 \cdot 10^{-9}$ } 2

Lampiran M. Foto Kegiatan Penelitian



Gambar 1. Guru menyampaikan apersepsi



Gambar 2. Fase pertama membangun konsep (*Constructing of Concept*) melalui diskusi dengan panduan hand out dan beberapa referensi



Gambar 3. Fase kedua bimbingan pada guru (*Guiding*)



Gambar 4. Fase ketiga merumuskan hipotesis dan menguji hipotesis



Gambar 5. Observer yang sedang melakukan penilaian kemampuan afektif



Gambar 6. Observer yang sedang melakukan penilaian kemampuan psikomotor



Gambar 7. Fase keempat mengkomunikasikan dan menilai hasil
(*Communicating and assessing*)



Gambar 8. Guru mengajar di kelas kontrol



Gambar 9. *Post-test* kelas eksperimen



Gambar 10. *Post-test* kelas kontrol

Lampiran N1. Kisi-kisi Soal *Post-test*

KISI-KISI SOAL *POST-TEST* TEORI KINETIK GAS

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 4 Jember

Mata pelajaran : Fisika

Pokok Bahasan : Teori Kinetik Gas

Kelas/Semester : XI/ Genap

Jenis soal Essay

Indikator Pembelajaran	No. Soal	Klasifikasi	Soal	Kunci	Skor
Menjelaskan perbedaan Hukum Boyle, Hukum Charles, dan Hukum Gay Lussac	1	C2	<p>Jelaskan perbedaan antara ketiga Hukum di bawah ini dan tuliskan persamaan matematisnya:</p> <p>a. Hukum Boyle b. Hukum Charles c. Hukum Gay Lussac</p>	<p>a. Hukum Boyle menyatakan: "jika suhu gas yang berada dalam bejana tertutup (tidak bocor) dijaga konstan, tekanan gas berbanding terbalik dengan volumenya" $P V = \text{konstan}$ atau $P_1 V_1 = P_2 V_2$</p> <p>b. Hukum Charles menyatakan bahwa ketika tekanan gas dipertahankan tetap maka volume gas sebanding dengan suhu absolutnya. $\frac{V}{T} = \text{konstan}$ atau $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$</p> <p>c. Hukum Gay Lussac menyatakan: "jika volume gas yang berada dalam bejana tertutup dijaga konstan, temperatur (suhu) mutlak gas sebanding dengan tekanannya, "</p>	<p>2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p>

				$\frac{P}{T} = \text{Konstan atau } \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$	} 1
Menghitung persamaan Hukum Boyle	2	C2	<p>Tekanan udara dalam suatu tabung 3 Pa. Volume udara dalam tabung $3,6 \text{ m}^3$. Kemudian, piston (penghisap) ditekan sehingga volume udara sekarang 2 m^3. Hitung berapa tekanan udara dalam tabung sekarang!</p>	<p>Diketahui Tekanan awal (P_1) = 3 atm Volume awal (V_1) = 3,6 liter Volume akhir gas (V_2) = 2 m^3</p> <p>Ditanya: Tekanan Akhir (P_2)?</p> <p>Jawab: Hukum Boyle (proses isothermal atau suhu konstan) $P V = \text{konstan}$</p> $P_1 V_1 = P_2 V_2$ $3 \times 3,6 = P_2 \times 2$ $P_2 = 5,4 \text{ Pa}$ Jadi, tekanan tabung sekarang menjadi 5,4 Pa	} 2 } 1 } 3 } 4
Menghitung persamaan Hukum Charles	3	C2	<p>Gas ideal berada dalam ruang tertutup dengan volume $\frac{1}{2}V$ dan suhunya T. Apabila suhunya dinaikkan menjadi 6 kali semula, maka volume gas yang berada dalam sistem tersebut menjadi.....</p>	<p>Diketahui: $V_1 = \frac{1}{2}V$ $T_1 = T$ $T_2 = 6T$</p> <p>Ditanya: $P_2 = \dots?$</p>	} 2 } 1

				<p>Jawab:</p> $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ $\frac{1}{2} \frac{V}{T} = \frac{V_2}{6T}$ $P_2 = \frac{6T \cdot \frac{1}{2} V}{T}$ $= 3V$	<p>3</p> <p>4</p>
Menghitung persamaan Boyle-Gay Lussac pada ruang tertutup	4	C3	<p>Suatu gas ideal mula-mula menempati ruang yang volumenya V pada suhu T dan tekanan P. Jika suhu gas menjadi $\frac{4}{3}T$ dan tekanannya menjadi $\frac{5}{4}P$, maka volume gas menjadi</p>	<p>Diketahui:</p> $P_1 = P$ $V_1 = V$ $T_1 = T$ $P_2 = \frac{5}{4}P$ $T_2 = \frac{4}{3}T$ <p>Ditanya: $V_2 = \dots?$</p> <p>Jawab:</p> $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$ $\frac{P V}{T} = \frac{\frac{5}{4} P V_2}{\frac{4}{3} T}$	<p>2</p> <p>1</p> <p>3</p>

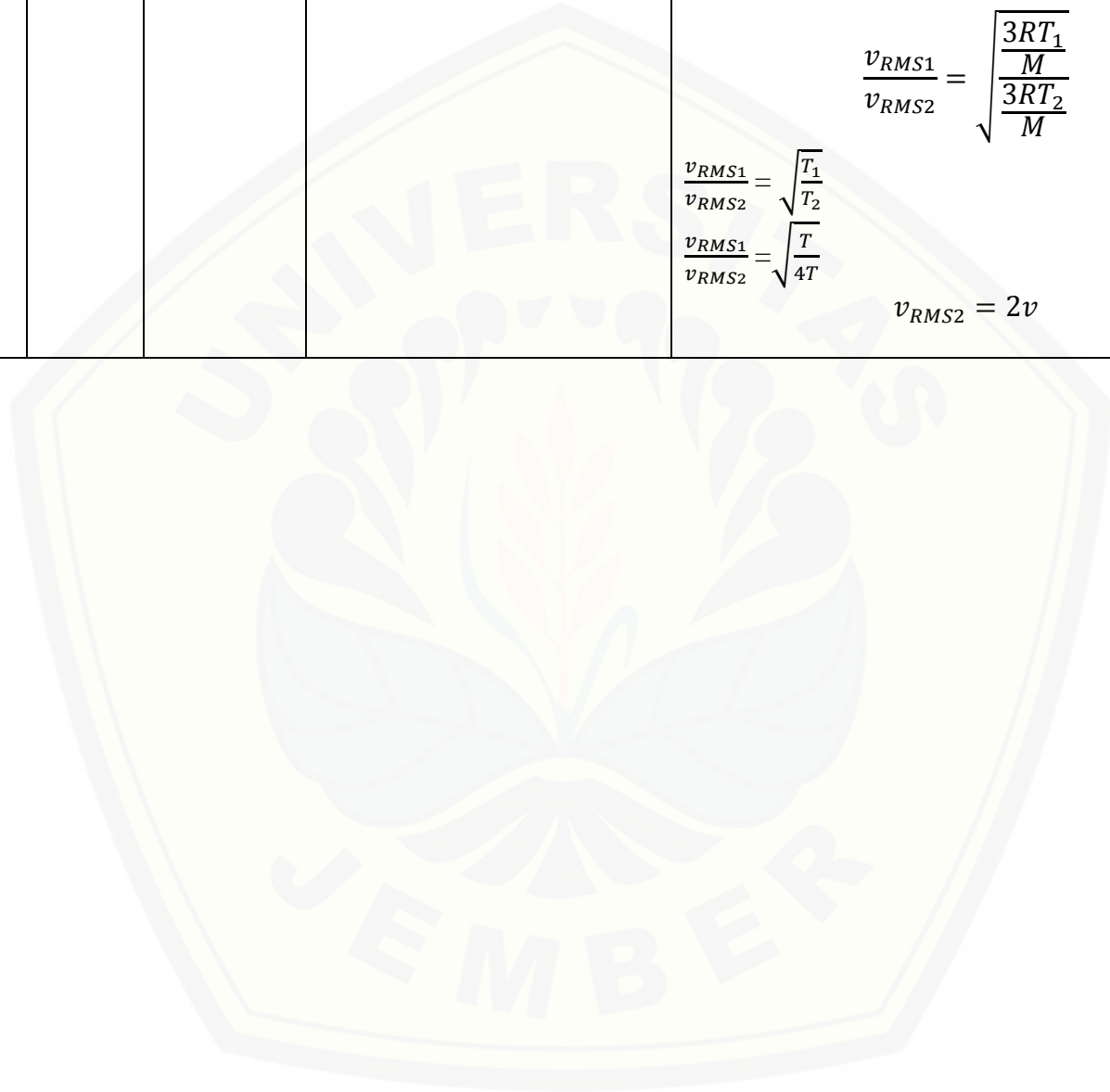
				$V_2 = \frac{4}{3} \frac{3}{5} \frac{4}{4}$ $= \frac{16}{15} V$	4
Menghitung persamaan Boyle-Gay Lussac pada ruang tertutup	5	C3	<p>Argon mula-mula berada di dalam ruangan yang volumenya V_1 dan tekanannya P_1 pada temperatur 300 K. Kemudian volume gas diperbesar sehingga menjadi dua kali volume semula ($V_2 = 2V_1$) dan tekanannya menjadi P_2, sedang temperaturnya dijaga tetap. Jika kemudian gas dipanaskan sehingga tekanannya menjadi $P_3 = 4P_1$ dan volumenya dijaga tetap, $V_3 = V_2$, berapakah besarnya temperatur gas setelah proses ini ?</p>	<p>Diketahui: $T_1 = 300 \text{ K}$ $V_2 = 2V_1$ $P_3 = 4P_1$ $V_3 = V_2$</p> <p>Ditanya : $T_3 \dots ?$</p> <p>Jawab: Proses 1 disebut isothermal sehingga berlaku Hukum Boyle $P_1 V_1 = P_2 V_2$ $P_1 V_1 = P_2 (2V_1)$</p> $P_2 = \frac{P_1 V_1}{2V_1} = \frac{1}{2} P_1$ <p>Proses 2 disebut isokhorik sehingga berlaku hukum Gay Lussac untuk volume konstan.</p> $\frac{P_3}{T_3} = \frac{P_2}{T_2}$ $T_3 = \frac{P_3 T_2}{P_2} = \frac{4P_1 T_2}{\frac{1}{2} P_1} = 8T_1$ <p>Sehingga $T_3 = 8T_1 = 8(300 \text{ K})$ $= 2400 \text{ K}$</p>	2 1 3 4

Menghitung persamaan umum gas ideal	6	C3	Hitung volume 1 mol gas pada keadaan standard!	<p>Penyelesaian: Pada keadaan standard atau sering dikenal sebagai keadaan STP (Standard Temperature and Pressure) tekanan gas 1 atm dan suhu 0°C (273 K). karena suhu, tekanan, dan jumlah mol sudah diketahui maka kita dapat menghitung V dengan mudah. Diketahui:</p> $n = 1 \text{ mol}$ $R = 8,31 \text{ J/mol K}$ $T = 273 + 0 = 273 \text{ K}$ $P = 1 \text{ atm} = 1,01 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ <p>Ditanya : V?</p> <p>Jawab: $PV = n \cdot RT$ $V = \frac{n \cdot RT}{P}$</p> $= \frac{1 \text{ mol} \cdot 8,31 \text{ J/molK} \cdot 273 \text{ K}}{1,01 \times 10^5 \text{ N/m}^2}$ $= 0,0224 \times 10^2 \text{ m}^2 \frac{\text{J}}{\text{N}}$ $= 0,0224 \text{ m}^3$ $= 22,4 \text{ liter}$	<div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; height: 100px; margin: 0 auto; position: relative;"> } } </div>
Menghitung persamaan tekanan menurut teori kinetik	7	C3	Dua mol gas menempati ruang 24,08 L. tiap molekul gas memiliki energi kinetik sebesar $3 \cdot 10^{-21}$ Joule. Jika bilangan Avogadro $6,02 \cdot 10^{23}$ partikel, maka tekanan gas dalam tangki adalah	<p>Diketahui: $n = 2 \text{ mol}$ $V = 24,08 \text{ L} = 24,08 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ $E_k = 3 \cdot 10^{-21} \text{ J}$ $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ partikel}$</p> <p>Ditanya: P = ...</p>	<div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; height: 100px; margin: 0 auto; position: relative;"> } } </div>

				<p>Jawab:</p> <p>a. Terlebih dahulu hitung banyak partikel N. $N = n \cdot N_A = 2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ partikel $N = 12,04 \cdot 10^{23}$ partikel</p> <p>b. Menghitung tekanan P.</p> $P = \frac{2NEk}{3V}$ $= \frac{2 \cdot 12,04 \cdot 10^{23} \cdot 3 \cdot 10^{-21}}{3 \cdot 24,08 \cdot 10^{-3}}$ <p>$P = 1 \cdot 10^5$ pa</p>	<p>3</p> <p>4</p>
Menghitung persamaan suhu menurut teori kinetik	8	C3	<p>Didalam sebuah ruang tertutup terdapat gas dengan suhu 27°C. Apabila gas dipanaskan sampai energi kinetiknya menjadi 4 kali semula, maka gas itu harus dipanaskan sampai suhu...</p>	<p>Diketahui: $T_1 = 27^\circ\text{C} = 300$ K $E_{k2} = 4 E_{k1}$</p> <p>Ditanya: $T_2 = \dots$</p> <p>Jawab:</p> $\frac{Ek_1}{Ek_2} = \frac{\frac{3}{2} k T_1}{\frac{3}{2} k T_2}$ $\frac{Ek_1}{Ek_2} = \frac{T_1}{T_2}$ $\frac{Ek_1}{4Ek_1} = \frac{300}{T_2}$ <p>$T_2 = 4 \cdot 300$ K = 1200 K</p>	<p>2</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>4</p>
Menghitung kelajuan efektif gas	9	C3	<p>Lima molekul gas memiliki kecepatan (dalam m/s)</p>		

			berturut-turut: 3, 4, 5, 6, dan 7. Hitunglah kelajuan efektif molekul-molekul ini.	<p>Diketahui:</p> $v_1 = 3 \text{ m/s}$ $v_2 = 4 \text{ m/s}$ $v_3 = 5 \text{ m/s}$ $v_4 = 6 \text{ m/s}$ $v_5 = 7 \text{ m/s}$ $N = 5$ <p>Ditanya: $v_{RMS} \dots ?$</p> <p>Dijawab:</p> $v_{RMS} = \sqrt{v^2}$ $= \sqrt{\frac{\sum (N_i v_i^2)}{N}}$ $= \sqrt{\frac{3^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2 + 7^2}{5}}$ $= \sqrt{\frac{135}{5}}$ $= \sqrt{27}$ $= 5,19 \text{ m/s}$	<p>2</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>4</p>
Menghitung kelajuan efektif gas	10	C3	Sebuah ruang tertutup berisi gas ideal dengan suhu T dan kecepatan partikel gas di dalamnya v. jika suhu gas itu dinaikkan 4T maka kecepatan partikel gas tersebut menjadi...	<p>Diketahui:</p> $v_{RMS1} = v$ $T_1 = T$ $T_2 = 4T$ <p>Ditanya $v_{RMS2} \dots ?$</p>	<p>2</p> <p>1</p>

			<p>Jawab:</p> $\frac{v_{RMS1}}{v_{RMS2}} = \frac{\sqrt{\frac{3RT_1}{M}}}{\sqrt{\frac{3RT_2}{M}}}$ $\frac{v_{RMS1}}{v_{RMS2}} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}}$ $\frac{v_{RMS1}}{v_{RMS2}} = \sqrt{\frac{T}{4T}}$ $v_{RMS2} = 2v$	<p>3</p> <p>4</p>
--	--	--	--	-------------------



Lampiran N2. Soal *Post-test***SOAL POST TEST**

Materi : Teori Kinetik Gas
Waktu : 90 Menit

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan tepat

1. Jelaskan apa yang kamu ketahui mengenai ketiga Hukum di bawah ini dan tuliskan persamaan matematisnya:
 - a. Hukum Boyle
 - b. Hukum Charles
 - c. Hukum Gay Lussac
2. Tekanan udara dalam suatu tabung 3 Pa. Volume udara dalam tabung $3,6 \text{ m}^3$. Kemudian, piston (penghisap) ditekan sehingga volume udara sekarang 2 m^3 . Hitung berapa tekanan udara dalam tabung sekarang!
3. Gas ideal berada dalam ruang tertutup dengan volume $\frac{1}{2}V$ dan suhunya T. Apabila suhunya dinaikkan menjadi 6 kali semula, maka hitunglah volume akhir gas yang berada dalam sistem tersebut !
4. Suatu gas ideal mula-mula menempati ruang yang volumenya V pada suhu T dan tekanan P. Jika suhu gas menjadi $\frac{4}{3}T$ dan tekanannya menjadi $\frac{5}{4}P$, maka volume gas menjadi
5. Argon mula-mula berada di dalam ruangan yang volumenya V_1 dan tekanannya P_1 pada temperatur 300 K. Kemudian volume gas diperbesar sehingga menjadi dua kali volume semula ($V_2 = 2V_1$) dan tekanannya menjadi P_2 , sedang temperaturnya dijaga tetap. Jika kemudian gas dipanaskan sehingga tekanannya menjadi $P_3 = 4P_1$ dan volumenya dijaga tetap, $V_3 = V_2$, berapakah besarnya temperatur gas setelah proses ini?
6. Hitung volume 1 mol gas pada keadaan standard!
7. Dua mol gas menempati ruang 24,08 liter. Tiap molekul gas memiliki energi kinetik sebesar $3 \cdot 10^{-21}$ Joule. Jika bilangan Avogadro $6,02 \cdot 10^{23}$ partikel, maka tekanan gas dalam tangki adalah.....
8. Didalam sebuah ruang tertutup terdapat gas dengan suhu 27°C . Apabila gas dipanaskan sampai energi kinetiknya menjadi 4 kali semula, maka gas itu harus dipanaskan sampai suhu.....
9. Lima molekul gas memiliki kelajuan (dalam m/s) berturut-turut: 3, 4, 5, 6, dan 7. Hitunglah kelajuan efektif molekul-molekul ini !
10. Sebuah ruang tertutup berisi gas ideal dengan suhu T dan kelajuan partikel gas di dalamnya v . Jika suhu gas itu dinaikkan $4T$ maka kelajuan partikel gas tersebut menjadi.....

Lampiran N3. Kunci Jawaban *Post-test* Teori Kinetik GasKunci Jawaban *Post-test* Teori Kinetik Gas

1.
 - a. Hukum Boyle menyatakan: "jika suhu gas yang berada dalam bejana tertutup (tidak bocor) dijaga konstan, tekanan gas berbanding terbalik dengan volumenya" $P_1 V_1 = P_2 V_2$
 - b. Hukum Charles menyatakan bahwa ketika tekanan gas dipertahankan tetap maka volume gas sebanding dengan suhu absolutnya.

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$
 - c. Hukum Gay Lussac menyatakan: "jika volume gas yang berada dalam bejana tertutup dijaga konstan, temperatur (suhu) mutlak gas sebanding dengan tekanannya, " $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$

2. Diketahui

Tekanan awal (P_1) = 3 atmVolume awal (V_1) = 3,6 literVolume akhir gas (V_2) = 2 m³Ditanya: Tekanan Akhir (P_2)?

Jawab:

Hukum Boyle (proses isothermal atau suhu konstan)

 $P V = \text{konstan}$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$3 \times 3,6 = P_2 \times 2$$

$$P_2 = 5,4 \text{ Pa}$$

Jadi, tekanan tabung sekarang menjadi 5,4 Pa

3. Diketahui:

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

$$T_1 = T$$

$$T_2 = 6T$$

Ditanya: $P_2 = \dots$

Jawab:

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

$$\frac{\frac{1}{2}V}{T} = \frac{V_2}{6T}$$

$$P_2 = \frac{6T \cdot \frac{1}{2}V}{T}$$

$$= 3V$$

4. Diketahui:

$$P_1 = P$$

$$V_1 = V$$

$$T_1 = T$$

$$P_2 = \frac{5}{4}P$$

$$T_2 = \frac{4}{3}T$$

Ditanya: $V_2 = \dots$

Jawab:

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

$$\frac{P V}{T} = \frac{\frac{5}{4} P V_2}{\frac{4}{3} T}$$

$$V_2 = \frac{\frac{4}{3} T}{\frac{5}{4} P} \cdot \frac{P V}{T}$$

$$= \frac{16}{15} V$$

5. Jawab:

Proses 1 disebut isothermal sehingga berlaku Hukum Boyle

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot 2V_1$$

$$P_2 = \frac{P_1 V_1}{2V_1} = \frac{1}{2} P_1$$

Proses 2 disebut isokhorik sehingga berlaku hukum Gay Lussac untuk volume konstan

$$\frac{P_3}{T_3} = \frac{P_2}{T_2}$$

$$T_3 = \frac{P_3 T_2}{P_2} = \frac{4P_1 T_2}{\frac{1}{2} P_1} = 8T_1$$

Sehingga $T_3 = 8T_1 = 8(300 \text{ K})$

$$= 2400 \text{ K}$$

6. Penyelesaian:

Pada keadaan standard atau sering dikenal sebagai keadaan STP (Standard Temperature and Pressure) tekanan gas 1 atm dan suhu 0°C (273 K). karena suhu, tekanan, dan jumlah mol sudah diketahui maka kita dapat menghitung V dengan mudah.

Diketahui:

$$n = 1 \text{ mol}$$

$$R = 8.31 \text{ J/mol K}$$

$$T = 273 + 0 = 273 \text{ K}$$

$$P = 1 \text{ atm} = 1,01 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

Ditanya : V?

Jawab:

$$PV = n \cdot RT$$

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{1 \text{ mol} \cdot 8.31 \text{ J/molK} \cdot 273 \text{ K}}{1,01 \times 10^5 \text{ N/m}^2}$$

$$= 0,0224 \times 10^2 \text{ m}^2 \frac{\text{J}}{\text{N}}$$

$$= 0,0224 \text{ m}^3$$

$$= 22,4 \text{ liter}$$

7. Diketahui:

$$n = 2 \text{ mol}$$

$$V = 24,08 \text{ L} = 24,08 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$Ek = 3 \cdot 10^{-21} \text{ J}$$

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ partikel}$$

Ditanya: P = ...

Jawab:

a. Terlebih dahulu hitung banyak partikel N.

$$N = n \cdot N_A = 2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ partikel}$$

$$N = 12,04 \cdot 10^{23} \text{ partikel}$$

b. Menghitung tekanan P.

$$P = \frac{2NEk}{3V}$$

$$= \frac{2 \cdot 12,04 \cdot 10^{23} \cdot 3 \cdot 10^{-21}}{3 \cdot 24,08 \cdot 10^{-3}}$$

$$P = 1 \cdot 10^5 \text{ pa}$$

8. Diketahui:

$$T_1 = 27^\circ\text{C} = 300 \text{ K}$$

$$Ek_2 = 4 Ek_1$$

Ditanya: $T_2 = \dots$

Jawab:

$$\frac{Ek_1}{Ek_2} = \frac{\frac{3}{2} k T_1}{\frac{3}{2} k T_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$\frac{Ek_1}{5Ek_1} = \frac{300 \text{ K}}{T_2}$$

$$T_2 = 4 \cdot 300 \text{ K} = 1200 \text{ K}$$

9. Diketahui:

$$v_1 = 3 \text{ m/s}$$

$$v_2 = 4 \text{ m/s}$$

$$v_3 = 5 \text{ m/s}$$

$$v_4 = 6 \text{ m/s}$$

$$v_5 = 7 \text{ m/s}$$

$$N = 5$$

Ditanya: $v_{RMS} \dots ?$

Dijawab:

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

$$= \sqrt{\frac{\sum (N_i v_i^2)}{N}}$$

$$= \sqrt{\frac{135}{5}}$$

$$= \sqrt{27}$$

$$= 5,19 \text{ m/s}$$

$$= \sqrt{\frac{3^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2 + 7^2}{5}}$$

10. Diketahui:

$$v_{RMS1} = v$$

$$T_1 = T$$

$$T_2 = 4T$$

Ditanya $v_{RMS2} \dots ?$

Jawab:

$$\frac{v_{RMS1}}{v_{RMS2}} = \sqrt{\frac{3RT_1}{M}} / \sqrt{\frac{3RT_2}{M}}$$

$$\frac{v_{RMS1}}{v_{RMS2}} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}}$$

$$\frac{v_{RMS1}}{v_{RMS2}} = \sqrt{\frac{T}{4T}}$$

$$v_{RMS2} = 2v$$