



**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *ADVANCE ORGANIZER*  
DISERTAI PRAKTIKUM TERHADAP AKTIVITAS DAN  
PEMAHAMAN KONSEP FISIKA SISWA MATERI  
GAS IDEAL DI SMAN 1 JENGGAWAH**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Elistyo Wardani  
NIM 120210102042**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2017**



**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *ADVANCE ORGANIZER*  
DISERTAI PRAKTIKUM TERHADAP AKTIVITAS DAN  
PEMAHAMAN KONSEP FISIKA SISWA MATERI  
GAS IDEAL DI SMAN 1 JENGGAWAH**

**SKRIPSI**

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

Oleh:

**Elistyo Wardani**  
**NIM 120210102042**

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

**2017**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda tercinta Tatik Wahyu Sari, Ayahanda tercinta Suryanianto, dan Adikku Ilham Priyonggo yang selama ini senantiasa memberikan motivasi dan doa agar menjadi pribadi yang sukses di dunia dan di akhirat;
2. Guru-guruku sejak Taman Kanak-kanak sampai dengan Perguruan Tinggi, yang telah memberikan ilmu, membimbing dengan kesabaran dan keikhlasan hati;
3. Almamaterku Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

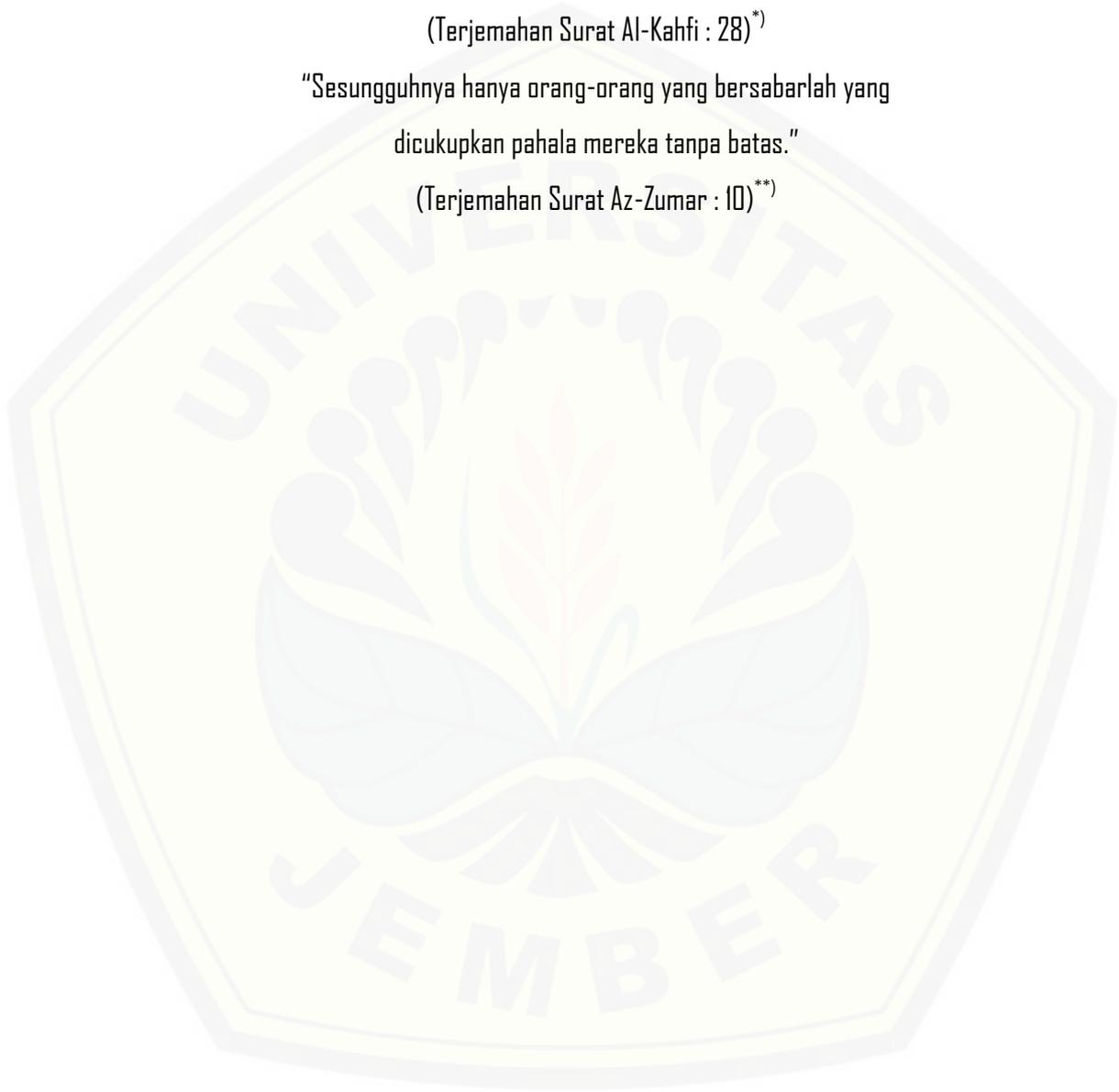
**MOTTO**

“Dan bersabarlah kamu bersama-sama dengan orang-orang yang menyeru Tuhannya di pagi dan senja hari dengan mengharap keridhaan-Nya.”

(Terjemahan Surat Al-Kahfi : 28)<sup>\*)</sup>

“Sesungguhnya hanya orang-orang yang bersabarlah yang dicukupkan pahala mereka tanpa batas.”

(Terjemahan Surat Az-Zumar : 10)<sup>\*\*)</sup>



---

\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2008. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: CV Penerbit Diponegoro.

\*\*\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2002. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Surabaya: AL-HIDAYAH.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Elistyo Wardani

NIM : 120210102042

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah berupa skripsi yang berjudul: “Pengaruh Model Pembelajaran *Advance Organizer* Disertai Praktikum Terhadap Aktivitas Dan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Materi Gas Ideal Di SMAN 1 Jenggawah” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi lain, serta 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 adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 20 September 2017  
Yang menyatakan,

Elistyo Wardani  
NIM 120210102042

**SKRIPSI**

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *ADVANCE ORGANIZER*  
DISERTAI PRAKTIKUM TERHADAP AKTIVITAS DAN  
PEMAHAMAN KONSEP FISIKA SISWA MATERI  
GAS IDEAL DI SMAN 1 JENGGAWAH**

Oleh

**Elistyo Wardani  
NIM 120210102042**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Sudarti, M.Kes.

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si.

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Advance Organizer* Disertai Praktikum Terhadap Aktivitas Dan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Materi Gas Ideal Di SMAN 1 Jenggawah” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

Hari, tanggal : Selasa, 20 September 2017

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

**Dr. Sudarti, M.Kes**  
**NIP: 196201231988022001**  
Anggota I,

**Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si**  
**NIP: 196204011987021001**  
Anggota II,

**Dr. Yushardi, S.Si., M.Si**  
**NIP. 196504201995121001**

**Drs. Sri Handono Budi Prastowo, M.Si**  
**NIP. 195803181985031004**

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember,

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

## RINGKASAN

Pengaruh Model Pembelajaran *Advance Organizer* Disertai Praktikum Terhadap Aktivitas Dan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Materi Gas Ideal Di SMAN 1 Jenggawah ; Elistyo Wardani; 120210102042; 2017; 57 Halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Fisika adalah ilmu yang mempelajari tentang gejala alam yang berupa fakta, konsep atau prinsip dengan pengalaman belajar yang konkret (eksperimental).. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran fisika kelas XI di SMAN 1 Jenggawah, yang mengutarakan bahwa rata – rata nilai ujian harian siswa mata pelajaran fisika menunjukkan rata-rata hanya 50% siswa yang mendapatkan nilai diatas KKM. Pembelajaran yang dilakukan oleh guru biasanya menggunakan model Kooperatif tipe STAD dengan menggunakan metode ceramah, demonstrasi, diskusi, dan presentasi. Ada beberapa kendala yang terjadi selama proses kegiatan belajar mengajar di SMAN 1 Jenggawah, yaitu Sulitnya siswa untuk memahami konsep fisika yang telah diajarkan dalam kegiatan belajar mengajar, Siswa seringkali lupa terhadap materi dan konsep fisika pada materi sebelumnya yang telah diajarkan, Kurangnya pengalaman siswa untuk menemukan/membuktikan konsep, dikarenakan keterbatasan alat praktikum dan beberapa alat praktikum mengalami kerusakan. Sehingga aktivitas dan pemahaman konsep fisika siswa kurang maksimal. Salah satu model pembelajaran yang membuat siswa terlibat secara aktif yakni model pembelajaran *Advance Organizer* yang disertai Praktikum dalam hal membimbing dalam menemukan konsep dan mengaitkan materi pembelajaran yang telah dipelajari dengan yang akan dipelajari. Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) Mengkaji pengaruh model pembelajaran *Advance organizer* Disertai praktikum terhadap pemahaman konsep fisika siswa kelas XI pada pembelajaran teori kinetik gas di SMAN 1 Jenggawah. 2) Mengkaji pengaruh model pembelajaran

*advance organizer* disertai praktikum terhadap aktivitas belajar siswa kelas XI pada pembelajaran teori kinetik gas di SMAN 1 Jenggawah.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen, dengan tempat penelitian ditentukan menggunakan metode *purposive sampling area*. Penelitian ini dilaksanakan di salah satu SMA di kabupaten Jember. Sampel penelitian ditentukan setelah dilakukan uji homogenitas terhadap populasi. Penentuan sampel penelitian menggunakan metode *cluster random sampling*. Desain penelitian yang digunakan adalah *post-test only control group design*. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah tes, observasi, dokumentasi, dan wawancara. Metode analisis data yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah dengan menggunakan *Independent Man-Whitney Test* dengan bantuan SPSS 22.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada output SPSS 22, pada pertemuan pertama didapatkan nilai Sig. (*2-tailed*) sebesar 0,050 atau  $0,050 = 0,05$ . Pengujian hipotesis yang digunakan adalah pengujian hipotesis pihak kanan, sehingga nilai signifikansi (*2-tailed*) dibagi 2 dan diperoleh signifikansi (*1-tailed*) sebesar 0,025. Pada pertemuan kedua didapatkan nilai Sig. (*2-tailed*) sebesar 0,016 atau  $0,016 < 0,05$ , nilai signifikansi (*2-tailed*) dibagi 2 dan diperoleh signifikansi (*1-tailed*) sebesar 0,008. Pada pertemuan ketiga didapatkan nilai Sig. (*2-tailed*) sebesar 0,050 atau  $0,050 = 0,05$ , nilai signifikansi (*2-tailed*) dibagi 2 dan diperoleh signifikansi (*1-tailed*) sebesar 0,025. Karena nilai sig  $0,025 < 0,05$ ,  $0,008 < 0,05$ ,  $0,025 < 0,05$ , maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara aktivitas belajar fisika siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol ( $H_a$  diterima,  $H_0$  ditolak).

Hasil analisis pemahaman konsep fisika siswa pada pertemuan 1 mempunyai nilai sig. (*2-tailed*) sebesar 0,042, sehingga signifikansi (*1-tailed*) sebesar 0,022. Karena nilai sig  $0,022 < 0,05$  maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara pemahaman konsep fisika siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol ( $H_a$  diterima,  $H_0$  ditolak). Hasil pemahaman konsep fisika siswa pada pertemuan 2 mempunyai nilai sig. (*2-tailed*) sebesar 0,001, sehingga signifikansi (*1-tailed*) sebesar 0,0005. Karena nilai sig  $0,0005 < 0,05$  maka dapat disimpulkan bahwa terdapat

pengaruh yang signifikan antara pemahaman konsep fisika siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol ( $H_a$  diterima,  $H_0$  ditolak). Hasil pemahaman konsep fisika siswa pada pertemuan 3 mempunyai nilai *sig.(2-tailed)* sebesar 0,045, sehingga signifikansi (*1-tailed*) sebesar 0,0225. Karena nilai *sig*  $0,0225 < 0,05$  maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara pemahaman konsep fisika siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol ( $H_a$  diterima,  $H_0$  ditolak). Hasil pemahaman konsep fisika siswa pada pertemuan 4 (*Post-Test*) mempunyai nilai *sig.(2-tailed)* sebesar 0,042, sehingga signifikansi (*1-tailed*) sebesar 0,022. Karena nilai *sig*  $0,022 < 0,05$  maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara pemahaman konsep fisika siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol ( $H_a$  diterima,  $H_0$  ditolak). Sehingga dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Advance Organizer* disertai Praktikum berpengaruh signifikan terhadap pemahaman konsep fisika siswa di SMA.

Berdasarkan analisis data yang diperoleh, maka kesimpulan dari penelitian ini adalah: 1) Model *Advance Organizer* disertai Praktikum berpengaruh signifikan terhadap pemahaman konsep fisika siswa dalam pembelajaran fisika di SMAN 1 Jenggawah. 2) Model *Advance Organizer* disertai Praktikum berpengaruh signifikan terhadap aktivitas belajar fisika siswa dalam pembelajaran fisika di SMAN 1 Jenggawah.

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan syafaat-Nya dan sunah dari Rasulullah Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Advance Organizer* Disertai Praktikum Terhadap Aktivitas dan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Materi Gas Ideal di SMAN 1 Jenggawah Jember”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

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

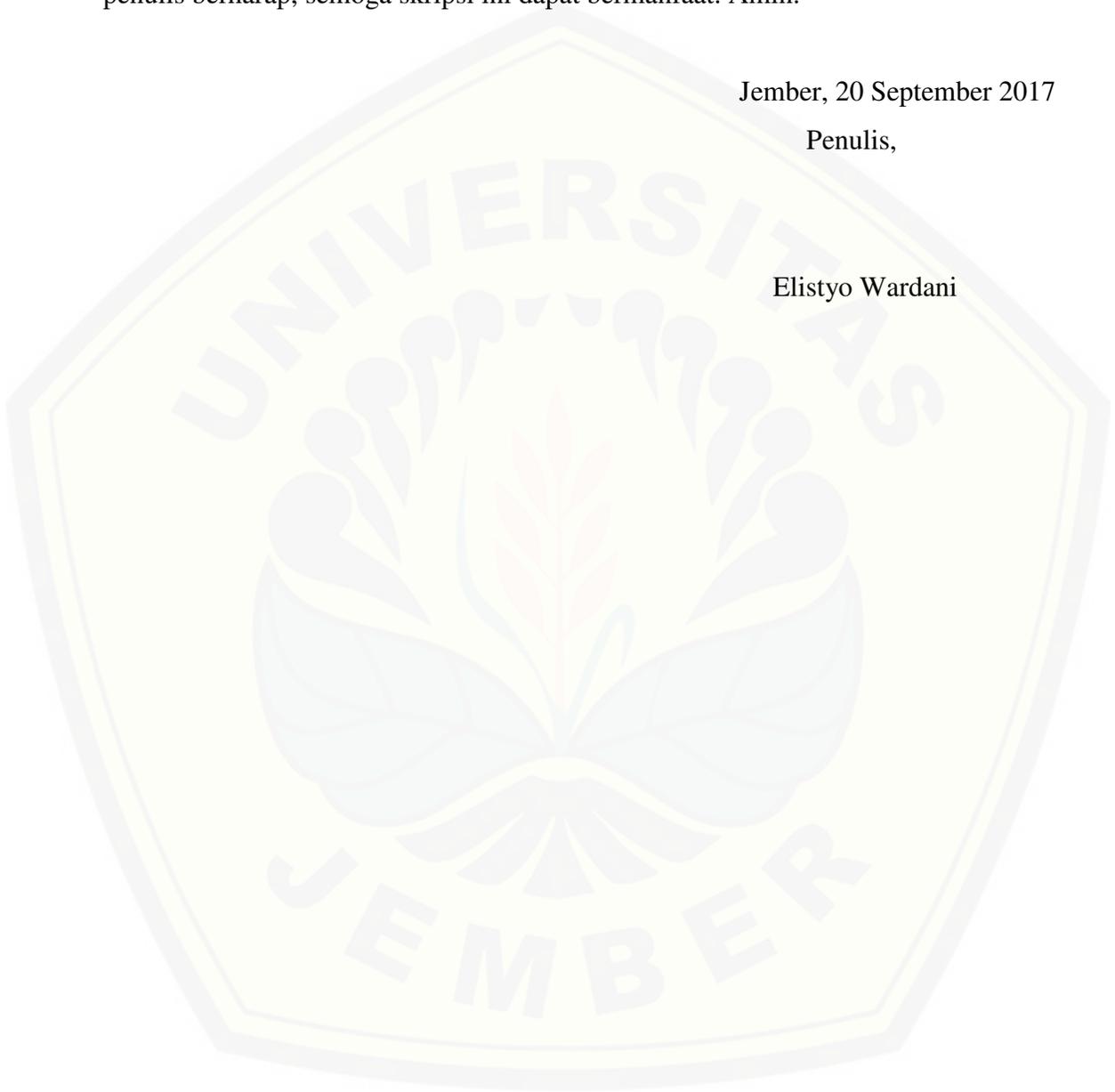
1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah menerbitkan permohonan izin penelitian;
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan dan Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Jember yang telah memfasilitasi dalam ijin melaksanakan ujian skripsi;
3. Dosen Pembimbing Utama (Dr. Sudarti, M.Kes) dan Dosen Pembimbing Anggota (Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si.) yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesainya penulisan skripsi ini;
4. Validator (Dr. Yushardi, S.Si., M.Si. dan Drs. Sri Handono Budi Prastowo, M.Si) yang telah meluangkan waktu dan pikiran dalam memvalidasi penulisan instrumen skripsi ini;
5. Kepala SMAN 1 Jenggawah (Hj. Ngatminah, S.Pd., M.Pd.) yang telah memberikan izin penelitian;
6. Guru bidang studi fisika kelas XI IPA di SMAN 1 Jenggawah (Ibu Sri Utaminingsih) yang telah membantu dan memfasilitasi selama penelitian;
7. Observer yang telah melakukan observasi saat proses pembelajaran berlangsung

Besar harapan penulis bila segenap pembaca memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan selanjutnya. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat. Amin.

Jember, 20 September 2017

Penulis,

Elistyo Wardani



**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	5
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	5
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	6
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
<b>2.1 Pembelajaran Fisika</b> .....	7
2.1.1. Definisi Pembelajaran Fisika.....	7
2.1.2. Pembelajaran Gas Ideal.....	8
<b>2.2 Model Pembelajaran</b> .....	16
<b>2.3 Model Pembelajaran <i>Advance Organizer</i></b> .....	17
<b>2.4 Metode Praktikum</b> .....	20
<b>2.5 Model <i>Advance Organizer</i> disertai Praktikum</b> .....	23
<b>2.6 Aktivitas Belajar Siswa</b> .....	24
<b>2.7 Pemahaman Konsep Fisika Siswa</b> .....	26

2.8 Hipotesis Penelitian .....	30
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>31</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	31
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	32
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian .....	32
3.3.1 Populasi Penelitian .....	32
3.3.2 Sampel Penelitian .....	32
3.4 Definisi Operasional Variabel .....	33
3.4.1 Variabel Bebas .....	33
3.4.2 Variabel Terikat .....	33
3.5 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data .....	34
3.6.1 Data Aktivitas Belajar Siswa .....	34
3.6.2 Data Pemahaman Konsep Fisika Siswa.....	36
3.6.3 Data Pendukung .....	37
3.6 Prosedur Penelitian .....	38
3.7 Teknik Analisis Data .....	41
3.8.1 Aktivitas Belajar Siswa.....	41
3.8.2 Pemahaman Konsep Fisika Siswa .....	42
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>43</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	43
4.1.1 Aktivitas Belajar Siswa.....	43
4.1.2 Pemahaman Konsep Fisika Siswa .....	47
4.2 Pembahasan .....	51
<b>BAB 5. PENUTUP .....</b>	<b>55</b>
5.1 Kesimpulan .....	55
5.2 Saran .....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>56</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1 Sintakmatik Model Pembelajaran <i>Advance Organizer</i> .....	19
2.2 Sintakmatik Model Pembelajaran <i>Advance Organizer disertai Praktikum</i> .....	24
3.1 Indikator Aktivitas Belajar Siswa Kelas Eksperimen .....	35
3.2 Indikator Aktivitas Belajar Siswa Kelas Kontrol.....	35
3.3 Indikator Pemahaman Konsep Fisika Siswa.....	36
4.1 Uji Normalitas Pemahaman Konsep Fisika Pembelajaran 1.....	44
4.2 Uji Normalitas Pemahaman Konsep Fisika Pembelajaran 2.....	44
4.3 Uji Normalitas Pemahaman Konsep Fisika Pembelajaran 3.....	45
4.4 Hasil Uji <i>Independent Man-Whitney Test</i> Pembelajaran 1 .....	46
4.5 Hasil Uji <i>Independent Man-Whitney Test</i> Pembelajaran 2 .....	46
4.6 Hasil Uji <i>Independent Man-Whitney Test</i> Pembelajaran 3 .....	46
4.7 Uji Normalitas Pemahaman Konsep Fisika Pembelajaran 1.....	47
4.8 Uji Normalitas Pemahaman Konsep Fisika Pembelajaran 2.....	48
4.9 Uji Normalitas Pemahaman Konsep Fisika Pembelajaran 3.....	48
4.10 Uji Normalitas Pemahaman Konsep Fisika ( <i>Post-Test</i> ).....	49
4.11 Hasil Uji <i>Independent Man-Whitney Test</i> Pembelajaran 1 .....	50
4.12 Hasil Uji <i>Independent Man-Whitney Test</i> Pembelajaran 2 .....	50
4.13 Hasil Uji <i>Independent Man-Whitney Test</i> Pembelajaran 1 .....	50

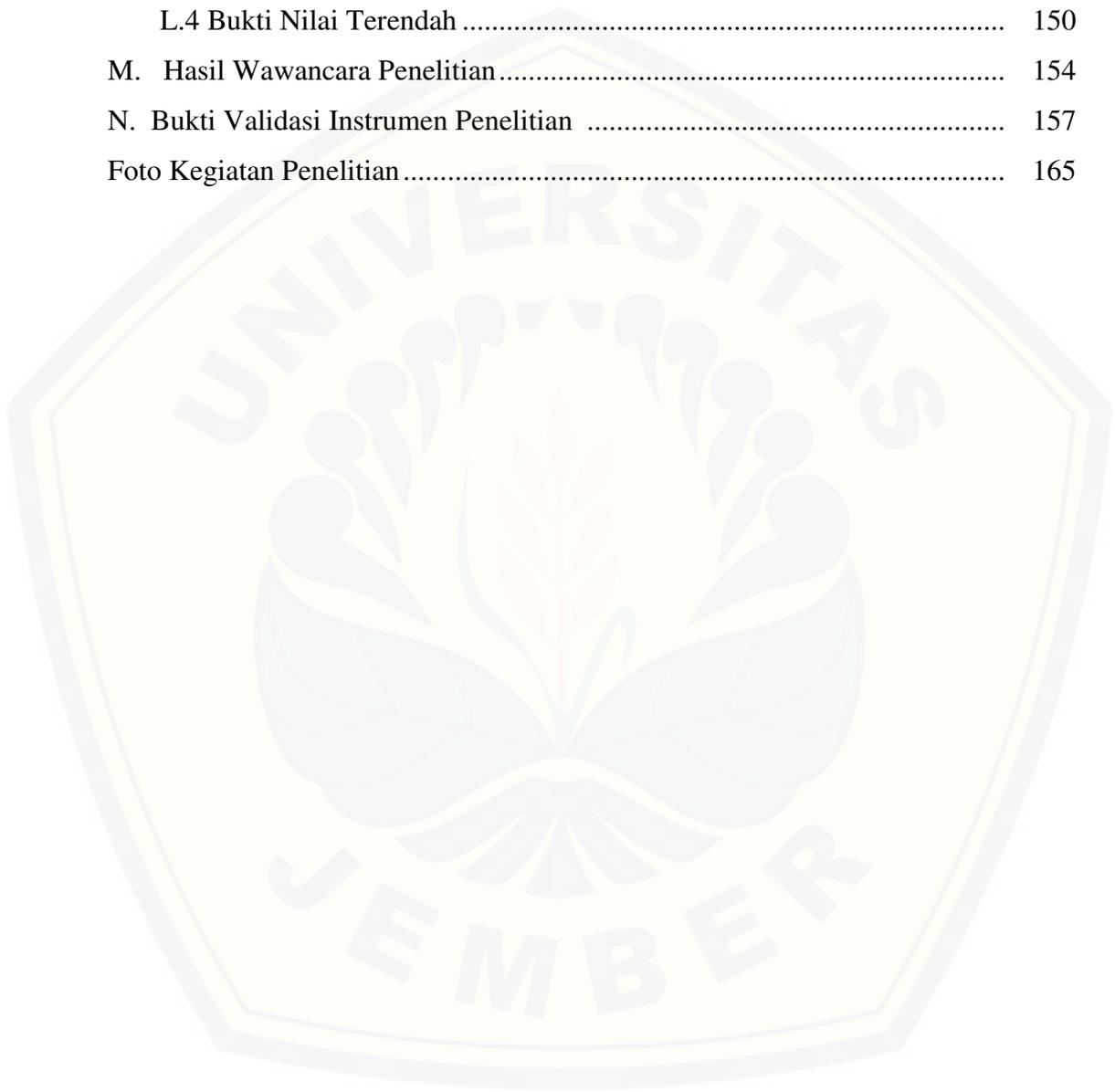
**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
2.1 Tabung udara dan klep yang bisa digerakkan .....	10
2.2 Grafik Hubungan antara tekanan dengan volume pada suhu konstan .....	10
2.3 Grafik hubungan antara volume dengan suhu pada tekanan konstan .....	14
2.4 Grafik hubungan antara tekanan dengan suhu pada volume konstan .....	15
2.5 Contoh hierarki dalam Taksonomi Bloom .....	29
3.1 Desain penelitian <i>control group post-test only</i> .....	31
3.2 Bagan Alur Penelitian .....	40

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matriks Penelitian .....	58
B. Instrumen Pengumpulan Data .....	59
C. Uji Homogenitas.....	62
D. Silabus Elastisitas .....	67
E. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) .....	70
E.1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 1 .....	70
E.2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 2 .....	76
E.3 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 3 .....	81
F. Lembar Kerja Siswa (LKS) .....	86
F.1 Lembar Kerja Siswa 1 .....	86
F.2 Lembar Kerja Siswa 2 .....	91
F.3 Lembar Kerja Siswa 3 .....	95
G. Soal Pemahaman Konsep .....	98
G.1 Soal Pemahaman Konsep .....	98
G.2 Soal Pemahaman Konsep 2 .....	99
G.3 Soal Pemahaman Konsep 3 .....	100
G.4 Soal Post-Test .....	101
H. Kisi <i>Post-Test</i> .....	103
H.1 Soal Pemahaman Konsep .....	103
H.2 Soal Pemahaman Konsep 2 .....	104
H.3 Soal Pemahaman Konsep 3 .....	105
H.4 Soal Post-Test .....	106
I. Lembar Penilaian Aktivitas .....	114
J. Jadwal Penelitian .....	118
K. Aktivitas Belajar Siswa .....	119
K.1 Aktivitas Belajar Siswa .....	119
K.2 Data Analisis Belajar Siswa .....	129

L. Pemahaman Konsep Belajar Siswa .....	135
L.1 Data Pemahaman Konsep Siswa .....	135
L.2 Analisis Pemahaman Konsep Siswa.....	137
L.3 Bukti Nilai Tertinggi .....	144
L.4 Bukti Nilai Terendah .....	150
M. Hasil Wawancara Penelitian.....	154
N. Bukti Validasi Instrumen Penelitian .....	157
Foto Kegiatan Penelitian.....	165



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Fisika merupakan salah satu cabang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang penting untuk diajarkan karena memberikan bekal ilmu kepada siswa dan menumbuhkan kemampuan berpikir yang berguna untuk memecahkan masalah di dalam kehidupan sehari-hari. Fisika merupakan cabang ilmu pengetahuan alam (IPA) yang mempelajari tentang gejala-gejala alam secara sistematis, berupa penemuan, penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkan pengetahuan di dalam kehidupan sehari-hari (Depdiknas, 2003). Fisika merupakan salah satu cabang IPA yang mendasari perkembangan teknologi maju dan konsep hidup harmonis dengan alam, meskipun demikian, masih banyak siswa yang menganggap bahwa fisika merupakan mata pelajaran yang sulit baik dalam penggunaan rumus dan memahami konsep fisika itu sendiri. Menurut Rutherford dan Ahlgren (1990: 186) pengalaman-pengalaman konkret akan sangat efektif dalam membantu proses belajar hanya jika terjadi dalam konteks struktur konseptual yang relevan. Berdasarkan penjelasan tersebut fisika adalah ilmu yang mempelajari tentang gejala alam yang berupa fakta, konsep atau prinsip dengan pengalaman belajar yang konkret (eksperimental). Unsur yang terdapat didalam kegiatan eksperimental adalah produk, proses dan sikap ilmiah siswa yang disebut dengan hakekat fisika.

Hakekat fisika adalah sebagai produk (*“a body of knowledge”*), fisika sebagai sikap (*“a way of thinking”*), dan fisika sebagai proses (*“a way of investigating”*). Fisika sebagai produk atau *“a body of knowledge”* adalah hasil-hasil penemuan dari berbagai kegiatan penyelidikan yang kreatif dari ilmuwan yang diinventarisir, dikumpulkan dan disusun secara sistematis menjadi sebuah kumpulan pengetahuan. Fisika sebagai proses atau *“a way of investigating”* memberikan gambaran mengenai bagaimana para ilmuwan bekerja melakukan penemuan-penemuan, jadi fisika sebagai proses memberikan gambaran mengenai

pendekatan yang digunakan untuk menyusun pengetahuan. Hakekat fisika sebagai sikap atau “*a way of thinking*” adalah Pemikiran-pemikiran para ilmuwan yang bergerak dalam bidang fisika yang menggambarkan, rasa ingin tahu dan rasa penasaran mereka yang besar, diiringi dengan rasa percaya, sikap objektif, jujur dan terbuka serta mau mendengarkan pendapat orang lain. Hakekat fisika perlu diterapkan dalam pembelajaran fisika di kelas.

Pembelajaran fisika pertama kali diberikan pada jenjang SMP (sekolah menengah pertama), namun ilmu fisika yang diberikan terintegrasi dalam pembelajaran IPA Terpadu (Fisika, Kimia dan Biologi). Tingkat SMA (sekolah menengah atas) pembelajaran IPA Terpadu terpisah menjadi mata pelajaran fisika, kimia dan biologi. Belajar merupakan suatu aktivitas mental/psikis yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan, yang menghasilkan sejumlah perubahan dalam pengetahuan-pemahaman, keterampilan dan nilai-sikap. Knirk dan Gustafson (1986) menyatakan bahwa pembelajaran merupakan suatu proses yang sistematis melalui tahap rancangan, pelaksanaan, dan evaluasi. Salah satu tujuan pembelajaran fisika di SMA (sekolah menengah atas) supaya peserta didik memiliki kemampuan menguasai konsep dan prinsip fisika serta mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan dan sikap percaya diri sebagai bekal untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Menurut Trianto (2013) Muncul Berbagai permasalahan dalam pelaksanaan pembelajaran fisika, masalah tersebut salah satunya adalah masih rendahnya daya serap siswa. Rendahnya daya serap siswa tampak dari rata-rata hasil belajar siswa yang senantiasa masih dibawah rata-rata. Hasil belajar rendah dipandang sebagai akibat dari proses pembelajaran yang masih memberikan dominasi guru dan tidak memberikan akses bagi siswa untuk berkembang secara mandiri melalui penemuan dalam proses berpikirnya. Pernyataan ini dibenarkan oleh Sudjana yang menyebutkan bahwa kegagalan para siswa dalam hasil belajar yang dicapainya hendaknya tidak dipandang sebagai kekurangan pada diri siswa semata-mata, tetapi juga bisa disebabkan oleh program pengajaran yang diberikan kepadanya atau kesalahan strategi pelaksanaan program pembelajaran. Faktanya

proses pembelajaran dikelas sebagian besar bersifat transfer pengetahuan dari guru ke siswa, sehingga pembelajaran hanya diarahkan pada kemampuan anak untuk menghafal informasi. Siswa dipaksa untuk mengingat dan menimbun berbagai informasi tanpa memaknai informasi yang didapat, hal ini berakibat kemampuan berfikir siswa untuk memecahkan masalah fisika menjadi rendah (Rofiqoh, 2012).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran fisika kelas XI di SMAN 1 Jenggawah, yang mengutarakan bahwa rata – rata nilai ujian harian siswa mata pelajaran fisika menunjukkan rata-rata hanya 50% siswa yang mendapatkan nilai diatas KKM. Pembelajaran yang dilakukan oleh guru biasanya menggunakan model Kooperatif tipe STAD dengan menggunakan metode ceramah, demonstrasi, diskusi, dan presentasi. Ada beberapa kendala yang terjadi selama proses kegiatan belajar mengajar di SMAN 1 Jenggawah, yaitu Sulitnya siswa untuk memahami konsep fisika yang telah diajarkan dalam kegiatan belajar mengajar, Siswa seringkali lupa terhadap materi dan konsep fisika pada materi sebelumnya yang telah diajarkan, Kurangnya pengalaman siswa untuk menemukan/membuktikan konsep, dikarenakan keterbatasan alat praktikum dan beberapa alat praktikum mengalami kerusakan. Akibat dari kendala diatas menyebabkan nilai harian fisika siswa SMAN 1 Jenggawah rendah khususnya kelas XI untuk materi Teori Kinetik Gas. Masalah tersebut menjadi Tantangan besar bagi seorang guru dalam belajar mengajar. Dengan menggunakan model pembelajaran yang tepat yang melibatkan keaktifan siswa dalam belajar sehingga berdampak positif terhadap hasil belajar terutama dalam pemahaman konsep siswa.

Menurut Panggabean (dalam Ilam Pratitis dan Ahmad Binadja: 2014) Model pembelajaran yang digunakan oleh seorang guru sangat berpengaruh pada keaktifan siswa di kelas. Model pembelajaran tersebut harus dapat membantu siswa dalam menguasai konsep serta mendorong siswa untuk menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah model pembelajaran *advance organizer* yang dikembangkan oleh Ausubel (Joyce dan Weil, 1992). Penerapan model pembelajaran *Advance Organizer* telah

dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya seperti Sinulingga dan Denny Munte serta Kumar. Hasil penelitian dari Sinulingga dan Denny Munte menunjukkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar dan aktivitas belajar siswa selama proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Advance Organizer*. Hal juga diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Kumar yang menunjukkan bahwa model pembelajaran *Advance Organizer* dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Model *advance organizer* merupakan *hook* (cantelan), jangkar, *scaffolding* (kerangka pendukung) intelektual bagi materi-materi selanjutnya, membantu siswa melihat ‘gambar besar’ dari berbagai hal yang dipresentasikan (Richard I arends (dalam Agus Sudjiono, 2014:131)). Menurut Hansiswani (dalam Sri Rahayu:2012) *Advance organizer* merupakan suatu pendekatan dalam pembelajaran untuk menyiapkan siswa melihat kebermaknaan konsep yang akan dipelajari dan menghubungkan dengan konsep yang sudah dimiliki.

*Advance Organizer* merupakan cara belajar memperoleh pengetahuan baru yang dikaitkan dengan pengetahuan yang telah ada pada pembelajaran, artinya setiap pengetahuan mempunyai struktur konsep tertentu yang membentuk kerangka dari sistem pemrosesan informasi yang dikembangkan dalam ilmu pengetahuan. Model ini sangat berguna dalam proses transfer pengetahuan dan sarana untuk membantu peserta didik membuat informasi yang lebih bermakna. Konsep, prinsip dan ide atau gagasan dipresentasikan dan diterima seseorang, bukan melalui penemuan. Ausubel juga menekankan bahwa apa yang diketahui sebagai *meaningful verbal learning*, informasi verbal, ide-ide dan hubungan diantara ide-ide terjadi secara bersamaan. Model *Advance Organizer* memiliki kelebihan mampu mendorong peserta didik dalam berinteraksi dengan memecahkan masalah untuk menemukan konsep-konsep yang dikembangkan dan membangkitkan perolehan materi akademis dan keterampilan sosial peserta didik. Agar siswa lebih mudah dalam mengingat informasi lebih lama dan membuat siswa aktif dalam kegiatan pembelajaran, maka dapat menggunakan metode praktikum dalam proses pembelajaran.

Sedikitnya ada empat alasan yang dikemukakan para pakar pendidikan IPA mengenai pentingnya kegiatan praktikum, 1). Praktikum membangkitkan

motivasi belajar, 2). praktikum mengembangkan keterampilan-keterampilan dasar melaksanakan eksperimen, 3). praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah, 4). praktikum menunjang pemahaman materi belajar. Praktik memberikan kesempatan kepada siswa untuk memenuhi dorongan rasa ingin tahu dan ingin bisa. Prinsip ini sangat menunjang kegiatan praktikum yang didalamnya siswa menemukan pengetahuan melalui eksplorasinya terhadap fenomena alam. Praktik bertujuan untuk, 1). mengembangkan keterampilan dasar melakukan eksperimen, 2). mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dengan pendekatan ilmiah, 3). meningkatkan pemahaman mengenai materi pelajaran. Berdasarkan teori Piaget tentang perkembangan kognitif, anak yang berusia lebih dari sama dengan 11 tahun sudah dapat berpikir logis, abstrak, memiliki kemampuan menyusun serangkaian hipotesis dan mengujinya, serta mengambil kesimpulan dari apa yang diamati. Hal ini berarti bahwa siswa SMA mampu melaksanakan langkah-langkah pada model pembelajaran *advance organizer*.

Berdasarkan pengalaman di atas, perlu dilakukan penelitian menggunakan suatu model pembelajaran yang melibatkan siswa untuk tidak hanya aktif dalam pembelajaran, tetapi terampil menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan metode ilmiah, maka peneliti akan melakukan penelitian yang berjudul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Advance Organizer* Disertai Praktikum Terhadap Aktivitas dan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Materi Gas Ideal di SMAN 1 Jenggawah”**.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas ,maka permasalahan yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah :

- a. Apakah model pembelajaran *Advance organizer* Disertai praktikum berpengaruh terhadap pemahaman konsep fisika siswa kelas XI pada pembelajaran gas ideal di SMAN 1 Jenggawah ?

- b. Apakah model pembelajaran *Advance organizer* Disertai praktikum berpengaruh terhadap aktivitas siswa kelas XI pada pembelajaran gas ideal di SMAN 1 Jenggawah ?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Mengkaji pengaruh model pembelajaran *Advance organizer* Disertai praktikum terhadap pemahaman konsep fisika siswa kelas XI pada pembelajaran gas ideal di SMAN 1 Jenggawah.
- b. Mengkaji pengaruh model pembelajaran *advance organizer* disertai praktikum terhadap aktivitas belajar siswa kelas XI pada pembelajaran gas ideal di SMAN 1 Jenggawah.

### 1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Bagi kepala sekolah dapat digunakan sebagai masukan pemikiran untuk memperbaiki kualitas pembelajaran khususnya mata pelajaran fisika sehingga tujuan pembelajaran dapat dicapai.
- b. Bagi guru dan calon guru fisika dapat digunakan referensi dalam kegiatan belajar mengajar sebagai upaya meningkatkan aktivitas dan pemahaman konsep fisika siswa.
- c. Bagi peneliti lain dapat digunakan sebagai masukan dan wacana dalam memperluas wawasan tentang model *advance organizer* disertai praktikum untuk melakukan penelitian sejenis maupun pengembangannya.
- d. Bagi peneliti digunakan sebagai pengalaman dan sarana mengembangkan diri dalam dunia pendidikan serta memperluas pengetahuan tentang model pembelajaran khususnya pembelajaran fisika.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pembelajaran Fisika

Dimiyati dan Mudjiono (dalam Ida Bagus Putrayasa, 2012:22) menjelaskan bahwa pembelajaran adalah kegiatan guru secara terprogram dalam desain instruksional untuk membuat siswa belajar secara aktif, yang menekankan pada penyediaan sumber belajar. Dalam UUSPN No.20 (2003) dan Permendiknas (2008) dinyatakan bahwa pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Sementara itu, Knirk dan Gustafson (1986) menyatakan bahwa pembelajaran merupakan suatu proses yang sistematis melalui tahap rancangan, pelaksanaan, dan evaluasi. Pembelajaran sebagai proses belajar yang dibangun oleh guru untuk mengembangkan kreativitas berpikir yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa, serta dapat meningkatkan kemampuan mengkonstruksi pengetahuan baru sebagai upaya meningkatkan penguasaan yang baik terhadap materi pelajaran. Jadi pembelajaran adalah upaya atau interaksi yang dilakukan oleh pendidik kepada peserta didik dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan metode, strategi dan pendekatan tertentu dalam mencapai tujuan pembelajaran serta untuk meningkatkan kemampuan pengetahuan (kognitif), sikap (afektif) dan keterampilan (psikomotor).

#### 2.1.1. Definisi Pembelajaran Fisika

Fisika merupakan salah satu cabang dalam ilmu Pengetahuan Alam (IPA). IPA/sains merupakan suatu kumpulan pengetahuan yang diperoleh dengan menggunakan metode-metode yang didasarkan pada observasi dan tersusun secara sistematis dan di dalam penggunaannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam. Menurut Reif (1994: 17) fisika adalah mata pelajaran yang banyak menuntut intelektualitas yang relatif tinggi sehingga sebagian besar siswa mengalami kesulitan mempelajarinya. Menurut Rutherford dan Ahlgren (1990: 186) pengalaman-pengalaman konkret akan sangat efektif dalam membantu proses belajar hanya jika terjadi dalam konteks struktur konseptual yang relevan.

Kesulitan beberapa siswa dalam memahami konsep-konsep abstrak sering dipengaruhi oleh kemampuannya dalam mengingat dan menjelaskan istilah-istilah teknis. Dalam mempelajari fisika, seseorang harus belajar untuk mengajukan pertanyaan yang tepat, merancang percobaan untuk menjawab pertanyaan, dan menarik kesimpulan dari hasil percobaan. Fisika dapat diartikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang prinsip, hukum, teori dan aturan (rumus) beserta keterkaitan konsep dalam kehidupan nyata dan pengembangan sikap serta perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi beserta dampaknya melalui pengamatan tentang alam dan gejala-gejalanya.

Berdasarkan uraian diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa pembelajaran fisika adalah upaya atau interaksi antara pendidik dan peserta didik serta lingkungannya untuk mempelajari tentang prinsip, hukum, teori dan aturan (rumus) beserta keterkaitan konsep dalam kehidupan nyata dan pengembangan sikap serta perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi beserta dampaknya melalui pengamatan tentang alam dan gejala-gejalanya untuk meningkatkan kemampuan pengetahuan (kognitif), sikap (afektif) dan keterampilan (psikomotor) melalui pengalaman belajar.

### **2.1.2. Pembelajaran Teori Kinetik Gas**

#### **1) Pengertian Gas Ideal**

Berdasarkan teori partikel zat, dinyatakan bahwa zat terdiri atas partikel-partikel yang bergetar pada kedudukan setimbangnya. Partikel-partikel tersebut dapat berupa atom atau molekul. Pada zat gas, partikel-partikelnya bergerak bebas karena hampir tidak ada gaya tarik-menarik antar partikel. Jadi, kadang terjadi benturan antarpartikel dan sering berbenturan dengan tempatnya. Menurut teori partikel, adanya tekanan gas di dalam ruangan tertutup disebabkan oleh benturan-benturan partikel gas pada dinding atau dengan kata lain tekanan gas pada ruang tertutup ditimbulkan oleh gerak partikel gas tersebut. Untuk menyederhanakan perhitungan matematika, maka yang dimaksud dengan gas dalam teori kinetik adalah gas ideal dengan beberapa anggapan-anggapan dasar.

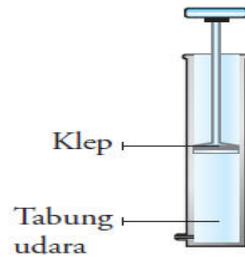
Melalui sifat-sifat yang dimiliki oleh gas ideal diharapkan orang dapat menaksir sifa-sifat gas yang ada sebenarnya (gas sejati) dalam batas-batas tertentu. Dari segi pandangan mikroskopi didefinisikan suatu gas ideal dengan membuat anggapan-anggapan sebagai berikut:

- a. Gas ideal terdiri atas partikel-partikel yang jumlahnya banyak sekali;
- b. Partikel-partikel tersebut tersebar merata ke seluruh ruangan;
- c. Partikel-partikel tersebut senantiasa bergerak yang arahnya sembarang;
- d. Jarak antara partikel jauh lebih besar dari ukuran partikel sehingga ukuran partikel diabaikan;
- e. Tidak ada gaya antara partikel satu dengan yang lain kecuali bila tumbukan
- f. Tumbukan partikel dengan dinding tempat atau dengan partikel lain dianggap lenting sempurna;
- g. Mengikuti hukum newton tentang gerak.

## 2) Hukum-hukum Gas Ideal

### a) Hukum Boyle

Hukum Boyle menjelaskan hubungan tekanan dengan volume. Contoh sederhana yang menggambarkan hubungan volume dengan tekanan adalah pompa sepeda. Pompa sepeda terdiri dari sebuah tabung, selang dan klep. Klep ini berfungsi mendorong udara keluar dari tabung, sekaligus menarik udara luar agar masuk tabung. Perhatikan Gambar 2.1. Ketika kalian menekan klep berarti memperbesar tekanan, yang mengakibatkan volume udara di dalam tabung mengecil. Sementara, jika menarik klep berarti mengurangi tekanan dan volume udara dalam tabung bertambah besar. Contoh ini menandakan adanya hubungan antara tekanan dan volume.



Gambar 2.1 Tabung udara dan klep yang bisa digerakkan

Seorang ilmuwan yang menyelidiki hubungan volume dengan tekanan gas adalah Robert Boyle (1627-1691). Boyle telah menyelidiki hubungan tekanan dan volume gas dalam wadah tertutup pada temperatur tetap. Boyle menemukan bahwa hasil kali tekanan dan volume gas pada temperatur tetap adalah konstan. Hukum ini kemudian dikenal sebagai Hukum Boyle. Secara matematis, Hukum Boyle dituliskan dalam bentuk,

$$P \cdot V = \text{Konstan atau } P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

dengan:

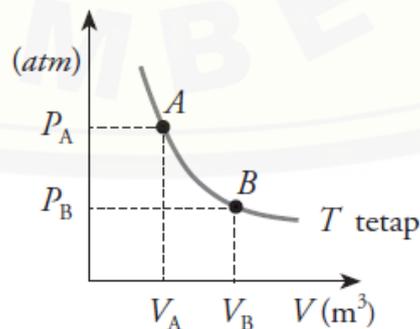
$P_1$  = tekanan gas pada keadaan 1 ( $\text{N/m}^2$ )

$V_1$  = volume gas pada keadaan 1 ( $\text{m}^3$ )

$P_2$  = tekanan gas pada keadaan 2 ( $\text{N/m}^2$ )

$V_2$  = volume gas pada keadaan 2 ( $\text{m}^3$ )

Dari persamaan Hukum Boyle tersebut, hubungan tekanan dan volume pada temperatur tetap dapat digambarkan dalam bentuk grafik se seperti Gambar 2.2. Berdasarkan grafik tersebut, ketika tekanan dinaikkan dua kali, volumenya akan turun setengah kali semula. Ini menandakan bahwa, jika salah satu variabel berubah, maka variabel lainnya ikut berubah.



Gambar 2.2 Grafik Hubungan antara tekanan dengan volume pada suhu konstan.

Sebuah proses dimana temperatur zat tetap konstan selama ekspansi atau kompresi, disebut proses isothermal atau proses temperatur konstan. Hal ini terjadi jika zat tetap dalam persinggungan termal dengan lingkungannya, sehingga kalor yang dihisap atau dilepaskan dikompensasikan dengan kerja mekanik yang dilakukan oleh atau pada gas. Jadi jelas bahwa proses isothermal adalah tidak ada perubahan suhu dan tidak ada perubahan energi dalam.

$$Q = \Delta U + W$$

$$Q = 0 + W \quad (\text{karena } \Delta U = 0)$$

$$Q = W \quad (\text{dalam satuan kerja})$$

$$= \frac{W}{J} \quad (\text{dalam satuan kalor})$$

Sehingga selama ekspansi thermal Kalor yang ditambahkan sama dengan Kerja yang dilakukan oleh gas. Dengan cara yang sama, selama kompresi isothermal Kalor yang dikeluarkan sama dengan Kerja yang dilakukan pada gas. Proses isothermal ini mengikuti hukum Boyle. Misalkan sejumlah gas sempurna diekspansikan secara isothermal, seperti yang ditunjukkan oleh garis AB pada gambar 2.2.

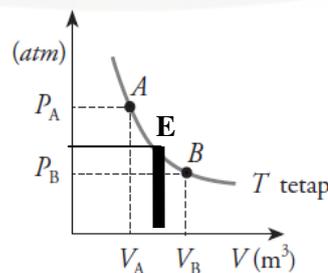
Jika:  $v_1$  = volume awal gas

$p_1$  = tekanan awal gas

$v_2$  = Volume akhir gas

$p_2$  = tekanan akhir gas

Ambillah sebuah titik E pada kurva AB.  $p$  dan  $v$  adalah tekanan dan volume pada titik ini. Misalkan ada peningkatan sejumlah kecil volume sebesar  $dv$ . Perubahan ini sangat kecil, sehingga tekanan selama perubahan ini diasumsikan tetap. Kita tahu bahwa kerja selama perubahan ini adalah:



$dW$  = Luas daerah pada daerah yang diarsir.

$$= p \cdot dv$$

Total kerja yang dilakukan selama ekspansi dari A ke B bisa dicari dengan mengintegrasikan persamaan di atas dengan batas  $v_1$  ke  $v_2$  sehingga:

$$W = \int_{v_2}^{v_1} p \cdot dv \dots\dots\dots 1$$

Karena ekspansi adalah isothermal ( $p \cdot v = C$ ), sehingga :

$$pv = p_1 v_1 \rightarrow p = \frac{p_1 v_1}{v}$$

Substitusi harga p ke persamaan (1),

$$\begin{aligned} W &= \int_{v_2}^{v_1} p \cdot dv \rightarrow W = \int_{v_2}^{v_1} \frac{p_1 v_1}{v} \cdot dv \\ &= p_1 v_1 \int_{v_2}^{v_1} \frac{dv}{v} = p_1 v_1 [\ln v]_{v_1}^{v_2} = p_1 v_1 \ln \frac{v_2}{v_1} \end{aligned}$$

$$\text{atau } W = p_1 v_1 \ln r$$

dimana  $r = \frac{v_2}{v_1}$  dan dikenal dengan rasio ekspansi

Diketahui bahwa  $p_1 v_1 = mRT$

Jadi kerja yang dilakukan

$$W = mRT \ln \frac{v_2}{v_1}$$

$$W = mRT \ln r$$

Karena  $p_1 v_1 = p_2 v_2$  maka  $\frac{v_2}{v_1} = \frac{p_1}{p_2}$

Maka kerja yang dilakukan

$$W = p_1 v_1 \ln \frac{p_1}{p_2}$$

**b) Hukum Charles**

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

$$V \propto T \rightarrow \frac{V}{T} = \text{konstan atau } \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

dengan:

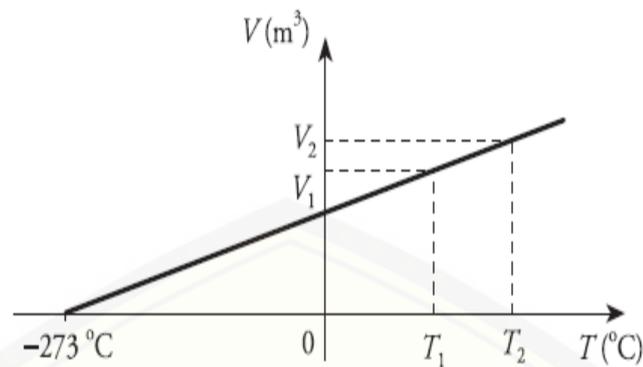
$V_1$  = volume gas pada keadaan 1 ( $\text{m}^3$ )

$T_1$  = suhu mutlak gas pada keadaan 1 (K)

$V_2$  = volume gas pada keadaan 2 ( $\text{m}^3$ )

$T_2$  = suhu mutlak gas pada keadaan 2 (K)

Hubungan Temperatur dan volume menurut Hukum Charles tersebut dapat digambarkan dalam bentuk grafik, seperti pada gambar 2.3. Grafik hubungan temperatur dengan volume berupa garis lurus dengan gradien tertentu. Jika digambarkan sampai temperatur rendah, grafik akan memotong sumbu disekitar  $-273^\circ\text{C}$  atau 0 K. Ini menunjukkan bahwa semua gas jika dapat didinginkan sampai volume  $-273^\circ$ , maka volumenya akan nol. Grafik ini dapat berlaku untuk semua jenis gas. Semua jenis gas dapat didinginkan lagi hingga temperaturnya kurang dari  $-273^\circ$ . Ini berarti temperatur  $-273^\circ$  atau 0 K merupakan suhu terendah yang dapat dicapai gas. Temperatur ini disebut temperatur nol mutlak. Nol mutlak merupakan dasar bagi skala temperatur yang dikenal sebagai skala mutlak atau skala kelvin. Pada skala ini temperatur dinyatakan dalam Kelvin.



Gambar 2.3 Grafik hubungan antara volume dengan suhu pada tekanan konstan.

### c) Hukum Gay Lussac

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

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

dengan:

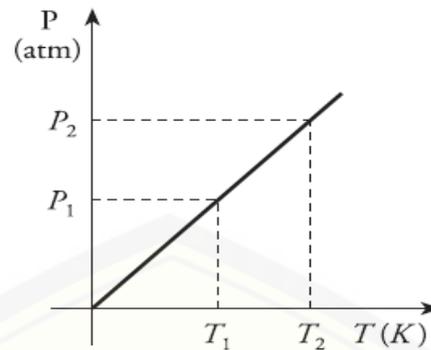
$P_1$  = tekanan gas pada keadaan 1 ( $\text{N/m}^2$ )

$T_1$  = suhu mutlak gas pada keadaan 1 (K)

$P_2$  = tekanan gas pada keadaan 2 ( $\text{N/m}^2$ )

$T_2$  = suhu mutlak gas pada keadaan 2 (K)

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



Gambar 2.4 Grafik hubungan antara tekanan dengan suhu pada volume konstan

#### d) Hukum Boyle-Gay Lussac

Hukum Boyle-Gay Lussac merupakan gabungan dari persamaan hukum Boyle, hukum Charles, dan Hukum Gay Lussac, sehingga dapat dituliskan:

$$\frac{P \cdot V}{T} = \text{Konstan atau } \frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$$

#### e) Persamaan Umum Gas Ideal

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

$$\frac{P \cdot V}{T} = \text{Konstan atau } \frac{P \cdot V}{T} = k$$

Apabila jumlah partikel berubah, maka volume gas juga akan berubah. Hal ini berarti bahwa harga  $\frac{P \cdot V}{T}$  adalah tetap, bergantung pada banyaknya partikel ( $N$ ) yang terkandung dalam gas. Persamaan di atas dapat dituliskan :

$$\frac{P \cdot V}{T} = N \cdot k \rightarrow P \cdot V = N \cdot k \cdot T$$

$k$  = konstanta Boltzmann, ( $k = 1,38 \times 10^{-23}$  J/K)

Karena  $N = n \cdot N_A$ , maka:

$$P \cdot V = n \cdot N_A \cdot k \cdot T$$

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

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \dots \dots \dots \text{Persamaan umum gas ideal}$$

dengan:

$P$  = tekanan gas ( $\text{N/m}^2$ )

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

$n$  = jumlah mol

$T$  = suhu mutlak (K)

$R$  = konstanta gas umum ( $\text{J/mol.K}$ )

$R = N_A \cdot k$

$R = (6,023 \times 10^{23}) \times (1,38 \times 10^{-23})$

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

## 2.2 Model Pembelajaran

Model pembelajaran sebenarnya bersanding dengan pendekatan pembelajaran, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, teknik pembelajaran dan taktik pembelajaran. Namun istilah model pembelajaran memiliki makna yang lebih luas daripada suatu strategi, metode atau prosedur pembelajaran. Model pembelajaran pada dasarnya merupakan bentuk pembelajaran yang tergambar dari awal sampai akhir yang disajikan secara khas oleh guru. Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola pembelajaran yang digunakan sebagai pedoman untuk merencanakan pembelajaran di kelas. Menurut Arends (2008) model pembelajaran mempunyai karakteristik yang sama dengan strategi pengajaran dan metode pembelajaran. Namun model pembelajaran mempunyai keistimewaan.

Menurut Soekamto (Trianto, 2011) menyatakan bahwa model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur sistematis mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu dan berfungsi sebagai pedoman bagi perancang pembelajaran dan para pengajar merencanakan aktivitas belajar mengajar. Sedangkan menurut Eggen (1995) menyatakan bahwa model pembelajaran adalah strategi representatif pembelajaran yang dirancang untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Joyce, Weil & Shower (dalam Agus Suprijono, 2016:55) mengemukakan lima unsur model pembelajaran, yaitu

1. Sintaks (*Syntax*) yaitu urutan langkah pengajaran yang menunjuk pada fase-fase/tahap-tahap yang harus dilakukan guru menggunakan model pembelajaran tertentu.
2. Prinsip reaksi (*Principles of Reaction*) berkaitan dengan kegiatan yang menggambarkan bagaimana seharusnya guru melihat dan memperlakukan para peserta didik termasuk bagaimana seharusnya guru memberikan respon terhadap peserta didik. Prinsip ini memberikan petunjuk sebagaimana seharusnya guru menggunakan aturan permainan yang berlaku pada setiap model.
3. Sistem sosial (*The Social System*) adalah pola hubungan guru dengan peserta didik pada saat terjadinya proses pembelajaran (situasi atau suasana dan norma yang berlaku dalam penggunaan model pembelajaran tertentu).
4. Sistem pendukung (*Support System*) yaitu segala sarana, bahan, dan alat yang diperlukan untuk menunjang terlaksananya proses pembelajaran secara optimal.
5. Dampak instruksional (*Instructional Effect*) dan dampak pengiring (*Nurturant Effects*). Dampak instruksional adalah hasil belajar yang dicapai atau yang berkaitan langsung dengan materi pembelajaran, sementara dampak pengiring adalah hasil belajar sampingan (iringan) yang dicapai sebagai akibat dari penggunaan model pembelajaran tertentu.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang sistematis sebagai pedoman dalam merencanakan dan melaksanakan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran.

### **2.3 Model Pembelajaran *Advance Organizer***

Menurut Indrawati (2011) Model *Advance Organizer* (AO) merupakan alat utama untuk memperkuat struktur kognitif dan meningkatkan retensi tentang informasi baru pada siswa. Model pembelajaran *Advance Organizer* merupakan suatu cara belajar untuk memperoleh pengetahuan baru yang dikaitkan dengan

pengetahuan yang telah ada pada pembelajaran, yang artinya setiap pengetahuan mempunyai struktur konsep tertentu yang membentuk kerangka dari sistem pemrosesan informasi yang dikembangkan dalam pengetahuan (ilmu) itu. *Advance Organizer* merupakan cara belajar memperoleh pengetahuan baru yang dikaitkan dengan pengetahuan yang telah ada pada pembelajaran. Artinya, setiap pengetahuan memiliki struktur konsep tertentu yang membentuk kerangka dari sistem pemrosesan informasi yang dikembangkan dalam pengetahuan (Agus Suprijono:2016:132). Pembelajaran menggunakan *advance organizer* dapat membuat belajar bersifat hafalan menjadi bermakna dengan cara menjelaskan hubungan konsep baru dengan konsep relevan yang ada dalam struktur kognitif siswa, agar siswa dapat memahami konsep lebih efektif dan efisien.

Menurut Agus Suprijono (2016:133) model pembelajaran *advance organizer* terbagi atas dua jenis yaitu :

- a. *Expository Organizer* yang menjadi dasar tingkat abstraksi tertinggi. Organizer ini mempresentasikan perancah intelektual tentang bagaimana peserta didik akan menggantungkan informasi baru yang mereka temui. Organizer ekspositori berguna menyediakan perancah ideasional untuk materi yang asing/tidak biasa. Misalnya konsep dasar ekonomi harus disajikan terlebih dahulu sebelum kajian tentang kondisi suatu kota.
- b. *Comparative Organizer* yang biasanya diterapkan pada materi drancang untuk membedakan antara konsep baru dan konsep lama untuk menghindari kebingungan yang disebabkan oleh kesamaan antar keduanya. Misalnya mempelajari konsep perkalian dan pembagian, jika dalam perkalian yang mengalikan dan yang dikalikan dapat dibalik tanpa perubahan hasil maka dalam pembagian antara pembagi dan yang dibagi tidak dapat dibalik. Organizer komparatif membantu peserta didik melihat hubungan antara perkalian dan pembagian serta mengklarifikasikan perbedaan-perbedaan antara dua hal tersebut.

Ausubel (dalam Joyce dan Weil,2009:286) mendeskripsikan *advance organizer* sebagai materi pengenalan yang disajikan pertama kali dalam tugas pembelajaran dan dalam tingkat abstraksi dan inklusivitas yang lebih tinggi dari

pada tugas pembelajaran itu sendiri. Tujuannya adalah menjelaskan, mengintegrasikan dan menghubungkan materi baru dalam tugas pembelajaran dengan materi yang telah dipelajari sebelumnya. Sintakmatik dalam pembelajaran *advance organizer* adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1 Sintakmatik *Advance Organizer*

Tahap	
<i>Presentation of Advance Organizer</i>	<i>Clarify aims of the lesson</i>
	<i>Present organizer (Identify defining attributes, give example, provide context, repeat)</i>
	<i>Prompt awareness of learners's relevant knowledge and experience</i>
<i>Presentation of Learning Task or Material</i>	<i>Present material</i>
	<i>Maintain attention</i>
	<i>Make organization explicit</i>
	<i>Make logical order of learning material explicit</i>
<i>Strengthening Cognitive Organization</i>	<i>Use principles of integrative reconciliation</i>
	<i>Promote aktive reception learning</i>
	<i>Elicit critical approach to subject matter</i>
	<i>clarify</i>

(Joyce dan Weil,2003:274)

#### Terjemahan sintakmatik *Advance Organizer* Joyce dan Weil

Tahap	
Penyajian <i>Advance Organizer</i>	Menyampaikan tujuan pembelajaran
	Menyajikan <i>Advance Organizer</i> (Mengidentifikasi atribut pembelajaran, memberikan contoh, menyediakan konteks pembelajaran, mengulang kembali)
	Mendorong kesadaran pengetahuan yang relevan dan materi pembelajaran.
Penyajian Bahan Pelajaran	Menyajikan materi pembelajaran
	Mempertahankan perhatian (memelihara suasana agar

	penuh perhatian)
	Membuat organisasi secara eksplisit
	Membuat urutan bahan pelajaran secara logis dan eksplisit
Penguatan Organisasi Kognitif	Menggunakan prinsip-prinsip rekonsiliasi integratif
	Meningkatkan kegiatan belajar (belajar menerima)
	Melakukan pendekatan kritis guna memperjelas materi pembelajaran
	Mengklarifikasi

(Joyce dan Weil, 2003:274)

Adapun kelebihan dari model pembelajaran *advance organizer* dalam pengajaran sebagai berikut : 1) peserta didik dapat berinteraksi dengan memecahkan masalah untuk menemukan konsep-konsep yang dikembangkan; 2) membangkitkan perolehan materi akademis dan keterampilan sosial peserta didik; 3) mendorong peserta didik mengetahui jawaban pertanyaan yang diberikan (siswa semakin aktif); 4) melatih peserta didik meningkatkan keterampilannya melalui diskusi kelompok; 5) meningkatkan keterampilan berpikir peserta didik baik secara individu maupun kelompok. Selain terdapat kelebihan terdapat kelemahan model *advance organizer* diantaranya sebagai berikut : 1) jika jumlah peserta didik yang terlalu banyak maka pembelajaran menjadi kurang efektif; 2) materi prasyarat harus sudah diajarkan; 3) harus ada kerjasama antara guru dan peserta didik.

#### 2.4 Metode Praktikum

Pratikum berasal dari kata *praktik* yang artinya pelaksanaan secara nyata apa yang disebutkan dalam teori. Sedangkan pratikum adalah bagian dari pengajaran yang bertujuan agar siswa mendapat kesempatan untuk menguji dan melaksanakan di keadaan nyata, apa yang diperoleh dari teori dan pelajaran praktik (KBBI, 2001:785). Metode praktikum merupakan salah satu strategi pembelajaran yang dapat menarik minat siswa dalam mengembangkan konsep-konsep, karena praktikum dapat memberikan pengalaman langsung kepada siswa

untuk mengamati suatu fenomena yang terjadi, sehingga siswa akan lebih memahami konsep yang diajarkan (Dahar dan Liliyasi, 1986). Menurut Sudirman (1992:163) metode praktikum adalah cara penyajian pelajaran kepada siswa untuk melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan sesuatu yang dipelajari. Jadi metode praktikum adalah suatu cara penyajian materi pelajaran dengan melibatkan siswa secara langsung dalam menemukan konsep dan memberikan pengalaman langsung kepada siswa untuk mengamati suatu fenomena yang terjadi.

Menurut Suparno (2007: 77), kegiatan praktikum dapat dibedakan menjadi dua, yaitu praktikum terbimbing atau terencana dan praktikum bebas. Kegiatan siswa dalam praktikum terbimbing hanya melakukan percobaan dan menemukan hasilnya saja, seluruh jalannya percobaan sudah dirancang oleh guru. Langkah-langkah percobaan, peralatan yang harus digunakan, serta objek yang harus diamati atau diteliti sudah ditentukan sejak awal oleh guru. Sedangkan kegiatan siswa dalam praktikum bebas lebih banyak dituntut untuk berpikir mandiri, bagaimana merangkai alat percobaan, melakukan percobaan dan memecahkan masalah, guru hanya memberikan permasalahan dan objek yang harus diamati atau diteliti. Dalam mengimplementasikan kegiatan praktikum dalam pembelajaran, umumnya siswa dibagi menjadi kelompok-kelompok kecil antara 2 – 6 orang, tergantung pada ketersediaan alat dan bahan. Sedikitnya ada empat alasan yang dikemukakan oleh para pakar pendidikan IPA mengenai pentingnya kegiatan praktikum. Pertama, praktikum membangkitkan motivasi belajar IPA. Kedua, praktikum mengembangkan keterampilan-keterampilan dasar melaksanakan eksperimen. Ketiga, praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah. Keempat, praktikum menunjang pemahaman materi pelajaran (Woolnough dan Allsop, 1985: 5-8).

Pada pelaksanaan praktikum dalam proses pembelajaran, ada langkah-langkah yang perlu dilakukan agar hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan baik. Menurut Djajadisastra (1982, dalam Anggraini, 2012:21-22) ada tiga langkah utama yang perlu dilakukan, yaitu langkah persiapan, langkah

pelaksanaan, dan tindak lanjut metode praktikum. Kegiatan yang dapat dilakukan dalam langkah persiapan antara lain menetapkan judul dan tujuan praktikum, mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan, mempersiapkan tempat praktikum, mempertimbangkan jumlah siswa dengan jumlah alat yang tersedia dan kapasitas tempat praktikum, mempersiapkan tata tertib dan disiplin selama praktikum, serta membuat petunjuk dan langkah-langkah praktikum. Kegiatan siswa dalam pelaksanaan praktikum adalah mengobservasi( mengamati) percobaan, mencatat data, menganalisis data, menjawab pertanyaan, menyimpulkan hasil praktikum, dan mengomunikasikan hasil praktikum. Sedangkan guru dalam pelaksanaan praktikum adalah mengawasi proses praktikum yang sedang dilakukan oleh siswa, baik secara menyeluruh maupun berkelompok. Setelah praktikum dilaksanakan, kegiatan guru selanjutnya adalah melakukan tindak lanjut kepada siswa dengan cara meminta siswa membersihkan dan menyimpan peralatan yang digunakan, mendiskusikan masalah-masalah yang ditemukan selama praktikum, membuat laporan hasil praktikum, meminta perwakilan siswa untuk mempresentasikan hasil laporan yang telah diperoleh dan dibuat selama kegiatan praktikum berlangsung.

Adapun kelebihan dan kekurangan dari metode praktikum dalam pembelajaran menurut Sagala (2005:220) adalah sebagai berikut:

1. Kelebihan:
  - a. Dapat membuat siswa lebih percaya atas kebenaran atau kesimpulan berdasarkan percobaan yang dilakukan sendiri daripada hanya menerima penjelasan dari guru atau dari buku.
  - b. Dapat mengembangkan sikap untuk mengadakan studi eksplorasi tentang sains dan teknologi.
  - c. Dapat menumbuhkan sikap-sikap ilmiah seperti bekerjasama, bersikap jujur, terbuka, kritis dan bertoleransi.
  - d. Siswa belajar dengan mengalami atau mengamati sendiri suatu proses atau kejadian.

- e. Memperkaya pengalaman siswa dengan hal-hal yang bersifat objektif dan realistik.
  - f. Mengembangkan sikap berpikir ilmiah.
  - g. Hasil belajar akan bertahan lama dan terjadi proses internalisasi
2. Kekurangan
- a. Memerlukan berbagai fasilitas peralatan dan bahan yang tidak selalu mudah diperoleh dan murah.
  - b. Setiap praktikum tidak selalu memberikan hasil yang diharapkan karena terdapat faktor-faktor tertentu yang berada diluar jangkauan kemampuan.
  - c. Dalam kehidupan sehari-hari tidak semua hal dapat dijadikan materi eksperimen.
  - d. Sangat menuntut penguasaan perkembangan materi, fasilitas peralatan dan bahan mutakhir

### **2.5 Model *Advance Organizer* Disertai Praktikum**

Model *advance organizer* merupakan model pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam memproses informasi dan mempermudah siswa dalam menerima materi baru dengan mengaitkan materi sebelumnya dengan materi yang akan diajarkan. Model *advance organizer* disertai praktikum adalah model pembelajaran inovatif yang dapat membantu siswa dalam menerima informasi disertai kegiatan praktikum sebagai cara guru melibatkan siswa secara langsung dalam proses kegiatan belajar mengajar. Model *advance organizer* disertai praktikum bertujuan untuk memudahkan siswa dalam menerima materi pembelajaran baru dengan mengaitkannya dengan materi sebelumnya serta mengajak siswa untuk berperan aktif dalam proses kegiatan belajar mengajar, sehingga akan tercipta suatu pembelajaran yang bermakna.

Tabel 2.2 Sintakmatik Model Pembelajaran *Advance Organizer* disertai praktikum

Tahap	
Penyajian <i>Advance Organizer</i>	Menyampaikan tujuan pembelajaran
	Menyajikan <i>Advance Organizer</i> (Mengidentifikasi atribut pembelajaran, memberikan contoh, menyediakan konteks pembelajaran, mengulang kembali)
	Mendorong kesadaran pengetahuan yang relevan dan materi pembelajaran dalam bentuk LKP
Penyajian Bahan Pelajaran	Menyajikan materi pembelajaran
	Mempertahankan perhatian (memelihara suasana agar penuh perhatian)
	Membuat organisasi secara eksplisit
Penguatan Organisasi Kognitif	Membuat urutan bahan pelajaran secara logis dan eksplisit
	Menggunakan prinsip-prinsip rekonsiliasi integratif
	Meningkatkan kegiatan belajar (belajar menerima)
	Melakukan pendekatan kritis guna memperjelas materi pembelajaran
	Mengklarifikasi

## 2.6 Aktivitas Belajar Siswa

Aktivitas siswa dalam kegiatan pembelajaran merupakan salah satu indikator adanya kemauan siswa untuk belajar. Aktivitas juga merupakan salah satu unsur yang paling penting dalam menentukan efektif atau tidaknya suatu pembelajaran. Keaktifan siswa dalam pembelajaran merangsang dan mengembangkan bakat yang dimiliki siswa, berfikir kritis, dan dapat memecahkan permasalahan-permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Martinis Yamin, 2007:77). Menurut Nasution (2000:89) aktivitas belajar tidak hanya aktivitas jasmani saja, melainkan aktivitas rohani juga. Jadi aktivitas adalah suatu kegiatan antara guru dan siswa dalam kegiatan belajar mengajar untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Paul D. Dierich ( dalam Oemar Hamalik 2001: 172) membagi kegiatan belajar dalam 8 kelompok, yaitu:

- a. Kegiatan Visual (*Visual Activities*)  
Membaca, melihat gambar-gambar, mengamati percobaan, mengamati orang lain bekerja.
- b. Kegiatan Lisan (*Oral Activities*)  
Mengemukakan pendapat, menghubungkan suatu kejadian, memberi saran, mengajukan pertanyaan.
- c. Kegiatan Mendengarkan (*Listening Activities*)  
Mendengarkan uraian, percakapan, musik, pidato dan sebagainya,
- d. Kegiatan Menulis (*Writing Activities*)  
Mengerjakan latihan, menulis catatan, menulis cerita, membuat karangan, mengisi angket, dan mengerjakan tes.
- e. Kegiatan Menggambar (*Drawing Activities*)  
Menggambar grafik, membuat pola, chart dan diagram.
- f. Kegiatan Motorik (*Motor Activities*)  
Melakukan percobaan, melaksanakan pameran, menyelenggarakan permainan dan lain-lain.
- g. Kegiatan Mental (*Mental activities*)  
Memecahkan masalah, membuat keputusan, menganalisa.
- h. Kegiatan Emosional (*Emotional Activities*)  
Bersemangat, menaruh minat.

Jenis aktivitas belajar yang diteliti dalam penelitian ini disesuaikan dengan tahapan model pembelajaran *Advance Organizer* disertai praktikum, yaitu :

- a. *Oral Activities* yang didalamnya terdapat unsur diskusi dan mengeluarkan pendapat
- b. *Listening Activities* yang didalamnya terdapat unsur mendengarkan penjelasan guru

- c. *Motor Activities* yang didalamnya terdapat unsur melakukan percobaan (praktikum)
- d. *Mental activities* yang didalamnya terdapat unsur menganalisis data dan menarik kesimpulan
- e. *Emotional Activities* yang didalamnya terdapat unsur bekerjasama dan tanggung jawab.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa aktivitas belajar adalah serangkaian kegiatan antara guru dan siswa baik fisik maupun mental dalam kegiatan belajar mengajar untuk mencapai tujuan pembelajaran.

### **2.7. Pemahaman Konsep Fisika Siswa**

Menurut Kamus Lengkap Bahasa Indonesia Pemahaman adalah sesuatu hal yang kita pahami dan kita mengerti dengan benar , sehingga dapat diartikan bahwa pemahaman adalah suatu proses, cara memahami, cara mempelajari sesuatu dengan baik supaya paham dan mempunyai pengetahuan. Suharsimi menyatakan bahwa pemahaman (*Comprehension*) adalah bagaimana seseorang mempertahankan, membedakan, menduga (estimates), menerangkan, memperluas, menyimpulkan, menggeneralisasikan, memberikan contoh, menuliskan kembali, dan memperkirakan. Pemahaman merupakan perangkat standar program pendidikan yang merefleksikan kompetensi sehingga dapat mengantarkan siswa untuk menjadi kompeten dalam berbagai ilmu pengetahuan. Sedangkan suatu konsep menurut Oemar Hamalik dalam Risnawati adalah suatu kelas atau kategori stimuli yang memiliki ciri-ciri umum. Jadi Pemahaman konsep adalah pengertian pengetahuan yang mendalam serta beralasan mengenai reaksi-reaksi pengetahuan atau kesadaran untuk dapat memecahkan suatu problem tertentu sesuai dengan tujuan pembelajaran yang memiliki ciri-ciri umum. Dari penjelasan diatas menginginkan siswa mampu memanfaatkan atau mengaplikasikan apa yang telah dipahaminya ke dalam kegiatan belajar. Jika siswa telah memiliki pemahaman yang baik, maka siswa tersebut siap memberi jawaban yang pasti atas pertanyaan-pertanyaan atau masalah-masalah dalam belajar.

Keberhasilan Siswa dalam mempelajari fisika dipengaruhi oleh beberapa faktor. Ngalim Purwanto mengungkapkan bahwa berhasil atau tidaknya belajar itu tergantung pada bermacam-macam faktor. Adapun faktor-faktor itu dapat dibedakan menjadi dua golongan, yaitu:

- 1) Faktor yang ada pada organisme itu sendiri yang kita sebut faktor individu, yang termasuk dalam faktor individu antara lain kematangan atau pertumbuhan, kecerdasan latihan, motivasi dan faktor pribadi.
- 2) 2) Faktor yang ada di luar individu yang kita sebut faktor sosial, yang termasuk faktor sosial ini antara lain keluarga atau keadaan rumah tangga, guru dan cara mengajarnya, alat-alat yang digunakan dalam belajar, lingkungan dan kesempatan yang tersedia serta motivasi sosial.

Selain faktor tersebut, pemahaman konsep dipengaruhi oleh psikologis peserta didik. Kurangnya pemahaman konsep terhadap materi fisika yang sedang dipelajari karena tidak adanya usaha yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan guru. Siswa lebih kepada mengharapkan penyelesaian dari guru, hal ini memperlihatkan bahwa pemahaman konsep siswa masih rendah.

Pemahaman belajar fisika siswa dapat dilihat dari hasil belajar siswa. Hasil belajar merupakan sasaran yang ingin dicapai setelah proses belajar mengajar berlangsung. Abdurrahman (1999), dalam Asep jihad (2008: 14) Hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh anak setelah melalui kegiatan belajar. Menurut Dimiyati dan Muldjono (2009:3) hasil belajar adalah hasil dari tindak belajar dan tindak mengajar. Dari sisi siswa, hasil belajar merupakan berakhirnya penggal dan puncak dari proses belajar sedangkan dari sisi guru tindak mengajar diakhiri dengan proses evaluasi belajar. Jadi hasil belajar kognitif adalah tolak ukur kemampuan yang ditinjau dari hasil yang diperoleh siswa selama kegiatan pembelajaran.

Hasil belajar menurut Gagne (dalam Dahar 2011: 118-124) terdiri atas lima kemampuan yaitu keterampilan intelektual, strategi kognitif, informasi verbal, sikap dan keterampilan motorik. Keterampilan intelektual memungkinkan

seseorang berinteraksi dengan lingkungannya dengan menggunakan simbol-simbol atau gagasan-gagasan. Strategi kognitif merupakan keterampilan khusus yang digunakan untuk belajar. Informasi verbal adalah pengetahuan verbal yang disimpan sebagai jaringan-jaringan proposisi. Informasi verbal biasanya diperoleh melalui kata-kata yang diucapkan oleh orang baik secara langsung maupun melalui media. sikap adalah pembawaan yang dipelajari dan dapat mempengaruhi perilaku seseorang terhadap benda, kejadian, atau makhluk hidup lainnya. keterampilan motorik adalah kemampuan yang tidak hanya mencakup kegiatan fisik melainkan juga kegiatan motorik yang digabungkan dengan keterampilan intelektual seperti membaca, menulis dan menggunakan alat dalam pembelajaran.

Taksonomi Bloom adalah struktur hierarki yang mengidentifikasi *skills* mulai dari tingkat yang rendah hingga yang tinggi. Tentunya untuk mencapai tujuan yang lebih tinggi, level yang rendah harus dipenuhi lebih dulu. Ranah kognitif merupakan segi kemampuan yang berkaitan dengan aspek-aspek pengetahuan, penalaran, atau pikiran. Bloom membagi ranah kognitif ke dalam enam tingkatan yaitu :

- Mengingat (*Remembering*) (C<sub>1</sub>)  
Mampu mengingat bahan-bahan yang baru saja dipelajari.
- Memahami (*Understanding*) (C<sub>2</sub>)  
Memahami makna, translasi, interpolasi, dan penafsiran bahan ajar dan masalah.
- Menerapkan (*Applying*) (C<sub>3</sub>)  
Mampu menerapkan gagasan, prosedur, metode, rumus, teori, dan lain-lain, didalam kondisi pembelajaran. Siswa mampu menerapkan apa yang dipelajari dalam kelas ke dalam suatu situasi yang baru sama sekali di tempat kerja.
- Menganalisis (*Analysing*) (C<sub>4</sub>)  
Siswa mampu menganalisis informasi yang masuk dan membagi-bagi atau menstrukturkan informasi kedalam bagian yang lebih kecil untuk mengenali pola atau huunganya dan mampu mengenali serta membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario yang rumit.

- Menilai (*Evaluating*) (C<sub>5</sub>)

Siswa mampu memberikan penilaian terhadap solusi, gagasan, metodologi, prosedur kerja dan lain-lain dengan menggunakan kriteria yang cocok atau standar yang ada untuk memastikan nilai efektivitas dan manfaatnya.

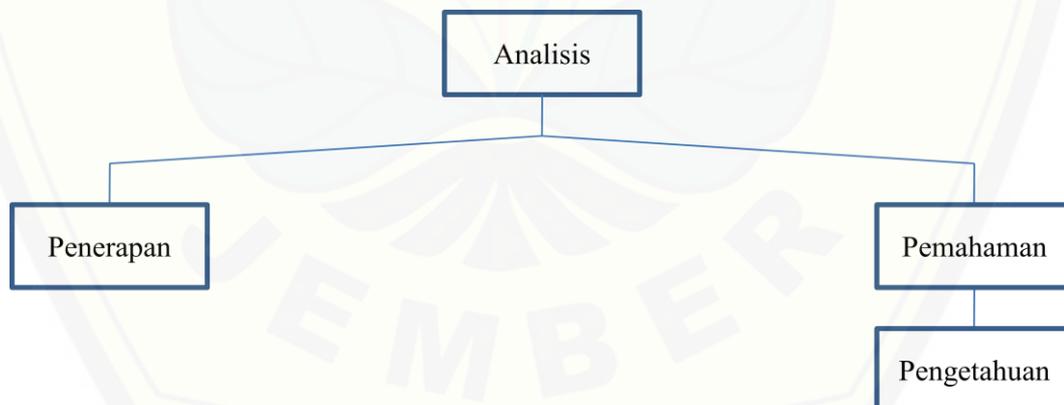
- Menciptakan (*Creating*) (C<sub>6</sub>)

Siswa menempatkan unsur-unsur bersama-sama untuk membentuk suatu keseluruhan yang koheren dan berfungsi, mengorganisasikan kembali unsur-unsur menjadi suatu pola baru atau struktur baru melalui membangkitkan, merencanakan atau menghasilkan sesuatu.

(Hariyanto,2014:14)

Bloom mendeskripsikan enam ranah kognitif yang diurutkan secara hierarkis dari level yang rendah menuju level lebih tinggi. Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa ranah kognitif (kompetensi pengetahuan) adalah penilaian yang menitikberatkan pada proses kemampuan intelektual siswa. Penilaian dapat dilakukan melalui tes tulis, tes lisan atau penugasan.

Mengamati taksonomi Bloom, Shrock dan Coscarelli (1989) menggambarkan adanya hierarki dalam taksonomi Bloom sebagai berikut :



Gambar 2.5 Contoh hierarki dalam Taksonomi Bloom

Dari gambar tersebut terlihat bahwa pengetahuan merupakan bagian dari pemahaman, sedangkan kemampuan untuk menganalisis memerlukan kemampuan untuk memahami dan menerapkan. Dalam hubungannya dengan assesmen, terlihat bahwa semakin tinggi hierarki suatu konsep yang kemudian

dimanifestasikan dalam bentuk soal, semakin tinggi pula tingkat kesukaran soal dan umumnya semakin sulit untuk membuat soal tersebut.

## 2.8. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan tinjauan pustaka diatas,maka hipotesa penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah

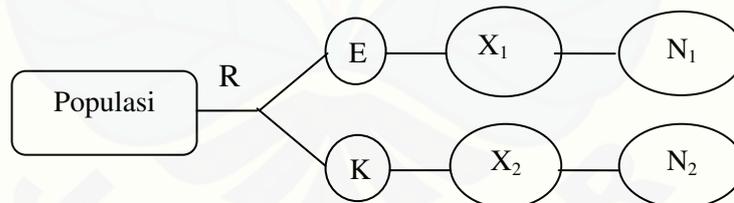
1. Model *advance organizer* disertai praktikum berpengaruh terhadap aktivitas belajar siswa kelas XI materi gas ideal di SMAN 1 Jenggawah.
2. Model *advance organizer* disertai praktikum berpengaruh terhadap pemahaman konsep fisika siswa kelas XI materi gas ideal di SMAN 1 Jenggawah.

### BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian ini akan menggunakan dua kelas sebagai sampel yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas yang diberikan perlakuan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *advance organizer* disertai praktikum terhadap aktivitas dan pemahaman konsep fisika siswa, sedangkan kelas kontrol adalah kelas yang menggunakan model pembelajaran yang biasa digunakan guru (Kooperatif) dalam proses pembelajaran dan akan digunakan sebagai pembanding dalam penelitian. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan aktivitas dan pemahaman konsep fisika siswa kelas eksperimen.

Desain penelitian adalah rencana atau rancangan yang dibuat oleh peneliti, sebagai rencana kegiatan yang akan dilaksanakan. Adapun desain penelitian ini adalah menggunakan desain *post test only control design* sebagai berikut :



Gambar 3.1 Desain penelitian *control group post-test only*

Keterangan

R : Random

E : kelas eksperimen adalah kelas yang diberikan perlakuan menggunakan model *advance organizer* disertai praktikum.

K : kelas kontrol, kelas yang diajar menggunakan model kooperatif STAD

X<sub>1</sub> : Perlakuan proses kegiatan belajar mengajar menggunakan model *advance organizer* disertai praktikum pada kelas eksperimen.

$X_2$  : Perlakuan proses kegiatan belajar mengajar menggunakan model kooperatif STAD pada kelas kontrol

$N_1$  : hasil belajar (*post-test*) pada kelas eksperimen

$N_2$  : hasil belajar (*post-test*) pada kelas kontrol setelah diberikan perlakuan

(Arikunto,2006:86)

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian adalah lokasi yang digunakan untuk melakukan mengumpulkan data-data yang diperlukan dalam penelitian. Penentuan lokasi penelitian adalah dengan menggunakan metode *purposive sampling area* artinya daerah yang sengaja dipilih oleh peneliti berdasarkan pertimbangan-pertimbangan dan berdasarkan tujuan tertentu, diantaranya adalah keterbatasan waktu, tenaga dan dana sehingga tidak dapat mengambil sampel yang besar dan jauh (Arikunto, 2010:183). Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Jenggawah pada kelas XI dengan mempertimbangkan bahwa SMAN 1 Jenggawah memiliki permasalahan terhadap aktivitas dan pemahaman konsep fisika siswa, permasalahan tersebut dapat diselesaikan menggunakan model pembelajaran *advance organizer* disertai praktikum.

Waktu penelitian pada semester genap tahun ajaran 2016/2017.

### 3.3. Populasi dan Sampel Penelitian

#### 3.3.1. Populasi Penelitian

Populasi adalah semua subjek penelitian. Sesuai dengan materi yang akan diteliti ada dikelas XI yaitu pokok bahasan teori kinetik gas. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI program Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di SMAN 1 Jenggawah yaitu kelas XI IPA 1, XI IPA 2, XI IPA 3 dan XI IPA 4.

#### 3.3.2. Sampel Penelitian

Sampel adalah sebagian populasi yang akan diteliti. Sampel dalam penelitian ini terdiri dari 2 kelompok kelas, yaitu kelompok kelas eksperimen dan

kelompok kelas kontrol. Sebelum penentuan sampel, dilakukan uji homogenitas untuk menguji apakah kedua kelompok data yang digunakan memiliki varians yang relatif sama (homogen). Data yang digunakan untuk uji homogenitas adalah nilai ulangan harian atau ujian pada pokok bahasan sebelumnya. Jika populasi homogen menggunakan analisis statistik *cluster random sampling* (teknik undian) yaitu dengan mengambil secara acak sampel yang dibutuhkan sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen. Apabila populasi heterogen (tidak homogen), maka metode yang digunakan adalah *purposive sampling area*, yaitu dengan sengaja menentukan 2 kelas yang memiliki nilai rata-rata ulangan yang sama atau hampir sama dan menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan cara pengundian.

### 3.4. Definisi Operasional Variabel Penelitian

Definisi operasional variabel diperlukan untuk memberikan gambaran variabel-variabel yang diukur agar tidak terjadi perbedaan persepsi dalam penelitian. Adapun istilah yang perlu didefinisikan dalam variabel ini adalah sebagai berikut:

#### 3.4.1. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang dilihat pengaruhnya terhadap variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah model *advance organizer* disertai praktikum yaitu pembelajaran yang terintegrasi menjadi pembelajaran yang kontekstual berdasarkan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Penggunaan praktikum dapat membantu siswa untuk lebih mudah memahami dalam proses pembelajaran.

#### 3.4.2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang diukur sebagai indikator dari pengaruh terhadap variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah aktivitas dan pemahaman konsep fisika siswa.

##### 3.4.2.1. Aktivitas Belajar Siswa

Aktivitas belajar siswa adalah serangkaian kegiatan siswa baik fisik maupun mental selama proses pembelajaran berlangsung sehingga suasana belajar

dapat tercapai secara optimal. Penilaian aktivitas belajar dilakukan oleh observer saat pembelajaran berlangsung berdasarkan lembar observasi yang telah dipersiapkan sebelumnya. Aktivitas yang diamati selama proses pembelajaran menggunakan model *advance organizer* disertai praktikum antara lain :

- 1) Mendengarkan penjelasan guru
- 2) Melakukan percobaan
- 3) Bekerjasama
- 4) Bertanggung jawab
- 5) Diskusi
- 6) Menganalisis data
- 7) Menyampaikan pendapat
- 8) Menyimpulkan

#### 3.4.2.2. Pemahaman Konsep fisika Siswa

Pemahaman konsep fisika siswa adalah tolak ukur kemampuan siswa yang ditinjau dari hasil yang diperoleh siswa selama kegiatan pembelajaran. Pemahaman konsep fisika siswa diukur melalui kegiatan *post-test*. *Post-test* dilaksanakan setiap pembelajaran dan akhir pembelajaran (setelah menyelesaikan 1 kompetensi dasar) dalam bentuk soal *essay*.

### 3.5. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah teknik atau cara-cara yang dapat digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data. Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data yang digunakan antara lain observasi, dokumentasi, tes dan wawancara. Teknik-teknik yang digunakan untuk mengukur aktivitas dan pemahaman konsep fisika siswa selama kegiatan pembelajaran adalah sebagai berikut:

#### 3.5.1. Metode Pengumpulan Data Aktivitas Siswa

##### a. Indikator Aktivitas Siswa

Penentuan Indikator aktivitas siswa yang diukur dalam penelitian ini didasari pada kegiatan belajar mengajar pada RPP adalah sebagai berikut

Tabel 3.1 Indikator Aktivitas Belajar Siswa Kelas Eksperimen

Kegiatan belajar mengajar	Indikator Aktivitas belajar siswa
Pendahuluan	Mendengarkan penjelasan guru
Kegiatan Inti	
Pendahuluan (Penyajian <i>advance organizer</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendengarkan penjelasan guru</li> <li>• Melakukan percobaan</li> </ul>
Penyajian bahan pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendengarkan penjelasan guru</li> <li>• Bekerjasama</li> <li>• Bertanggung jawab.</li> </ul>
Penguatan organisasi kognitif	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kerjasama,tanggung jawab</li> <li>• Menganalisis data</li> <li>• Diskusi</li> <li>• Menyampaikan pendapat</li> <li>• Menyimpulkan</li> </ul>
Penutup	Mendengarkan penjelasan guru

Tabel 3.2 Indikator Aktivitas Belajar Siswa Kelas kontrol

Kegiatan belajar mengajar	Indikator Aktivitas belajar siswa
Pendahuluan	Mendengarkan penjelasan guru
Kegiatan Inti	Mendengarkan penjelasan guru, Kerjasama, Bertanggung jawab, Menganalisis data, Diskusi, Menyampaikan pendapat dan menyimpulkan
Penutup	Mendengarkan penjelasan guru

#### b. Instrumen

Instrumen pengumpulan data aktivitas siswa menggunakan lembar observasi siswa. Format observasi yang digunakan berisi aspek-aspek tentang tingkah laku atau kegiatan yang digambarkan akan terjadi ketika kegiatan pembelajaran berlangsung, yang masing-masing aspek memiliki kriteria penilaian yang berbeda. Lembar observasi berisi indikator aktivitas belajar siswa selama proses pembelajaran. Jumlah indikator aktivitas belajar siswa adalah 8 indikator . Data yang diperoleh merupakan hasil skoring. Penskoran didasarkan pada rubrik yang telah disediakan, dengan nilai minimal 8 dan nilai maksimal 24. Perolehan skor didapat dari  $\frac{\text{nilai yang diperoleh siswa}}{\text{jumlah maksimal}} \times 100$  , dengan skor minimal 33 dan skor maksimal 100.

c. Prosedur

Prosedur penilaian aktivitas siswa dilakukan selama kegiatan belajar mengajar (KBM) dan saat melakukan praktikum. Penilaian ini menggunakan lembar observasi yang dilakukan oleh observer sebanyak 5 orang dan dilihat dari hasil jawaban lembar kerja praktikum (LKP) yang penilaiannya dilakukan oleh peneliti.

d. Jenis Data

Data aktivitas siswa diperoleh dengan cara skoring (aktivitas belajar siswa) yang dilakukan oleh observer dan peneliti pada lembar penilaian. Jenis data pada penelitian ini adalah data interval.

### 3.5.2. Metode Pengumpulan Data Pemahaman Konsep Fisika Siswa

a. Indikator Pemahaman konsep Fisika Siswa

Penentuan Indikator pemahaman konsep fisika pada penelitian ini yaitu hasil belajar siswa pada ranah kognitif (pengetahuan). Indikator pada ranah kognitif (pengetahuan) mengacu pada tingkatan ranah kognitif menurut taksonomi Bloom yaitu penerapan atau aplikasi ( $C_3$ ), Analisis ( $C_4$ ), Sintesis ( $C_5$ ) dan evaluasi ( $C_6$ ).

Tabel 3.3 Indikator Pemahaman Konsep Fisika Siswa

<b>Kegiatan Belajar Mengajar</b>	<b>Indikator Pemahaman Konsep</b>
Pendahuluan (Penyajian <i>advance organizer</i> )	-----
Kegiatan Inti	
(Presentasi Tugas Atau Materi Pembelajaran)	-----
Memperkuat Susunan Kognitif	Mengerjakan <i>post-test</i> (penerapan atau aplikasi ( $C_3$ ), Analisis ( $C_4$ ), Sintesis ( $C_5$ ) dan evaluasi ( $C_6$ )).
Penutup	-----

b. Instrumen

Instrumen pengumpulan pemahaman konsep fisika siswa pada penelitian ini berupa *post-test* pada setiap akhir pembelajaran dan *post-test* untuk materi secara keseluruhan. Bentuk tes yang digunakan adalah tes subjektif (uraian)

sebanyak 2 butir soal untuk akhir pembelajaran dan 7 butir soal dengan skor minimal 14 dan skor maksimal 100.

c. Prosedur

Prosedur penilaian pemahaman konsep fisika siswa yaitu diambil dari nilai *post-test* yang diberikan pada setiap pembelajaran dan akhir pembelajaran (setelah menyelesaikan 1 Kompetensi Dasar).

d. Jenis Data

Data hasil pemahaman konsep fisika siswa diperoleh dengan cara skoring yang dilihat dari hasil *post-test* yang dilakukan oleh peneliti. Jenis data pada penelitian ini adalah data interval.

### 3.5.3. Metode Pengumpulan Data Pendukung

a. Dokumentasi

Data yang akan diperoleh meliputi:

1. Data siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.
2. Data nilai ujian siswa pada kompetensi dasar sebelumnya yang akan digunakan dalam uji homogenitas.
3. Foto kegiatan selama penelitian.

Metode yang akan digunakan dalam pengumpulan data pendukung adalah :

a) Observasi

Observasi dilakukan pada saat berlangsungnya proses pembelajaran dengan mengamati aktivitas belajar siswa dengan berfokus pada aktivitas yang telah ditentukan oleh peneliti. Penilaian terhadap aktivitas belajar siswa berpedoman pada lampiran rubrik penilaian aktivitas belajar siswa.

b) Wawancara

Wawancara yang dilakukan peneliti adalah wawancara tidak terstruktur kepada guru fisika di SMAN 1 Jenggawah. Wawancara dilaksanakan pada saat sebelum dan setelah penelitian yang dilakukan pada guru dan siswa. Wawancara sebelum penelitian dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang model pembelajaran yang digunakan

guru. Sedangkan wawancara setelah penelitian dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang tanggapan guru mengenai model *advance organizer* dan untuk mengetahui respon siswa terhadap model pembelajaran yang telah diterapkan. Instrumen yang digunakan adalah pedoman wawancara dengan indikator model pembelajaran yang digunakan guru sebelum penelitian dan tanggapan guru serta siswa tentang pembelajaran menggunakan model *advance organizer*.

### 3.6. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut

#### a. Tahap Persiapan

Tahap persiapan dalam penelitian ini adalah

- 1) Penyusunan proposal dan instrumen penelitian
- 2) Melakukan observasi kesekolah dan wawancara terhadap guru mata pelajaran fisika.
- 3) Menentukan daerah penelitian
- 4) Menentukan tempat penelitian (populasi) dengan metode *purposive sampling area*;
- 5) Mengambil data dari guru matapelajaran berupa data nama siswa dan data nilai siswa pada materi sebelumnya.
- 6) Melakukan uji homogenitas untuk mengetahui kehomogenan kemampuan siswa sehingga didapatkan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk melakukan tes ini menggunakan data nilai ujian pada bab sebelumnya.

#### b. Tahap Pelaksanaan

Melaksanakan pembelajaran pada kelas eksperimen menggunakan model *advance organizer* disertai praktikum.

##### 1) Pendahuluan

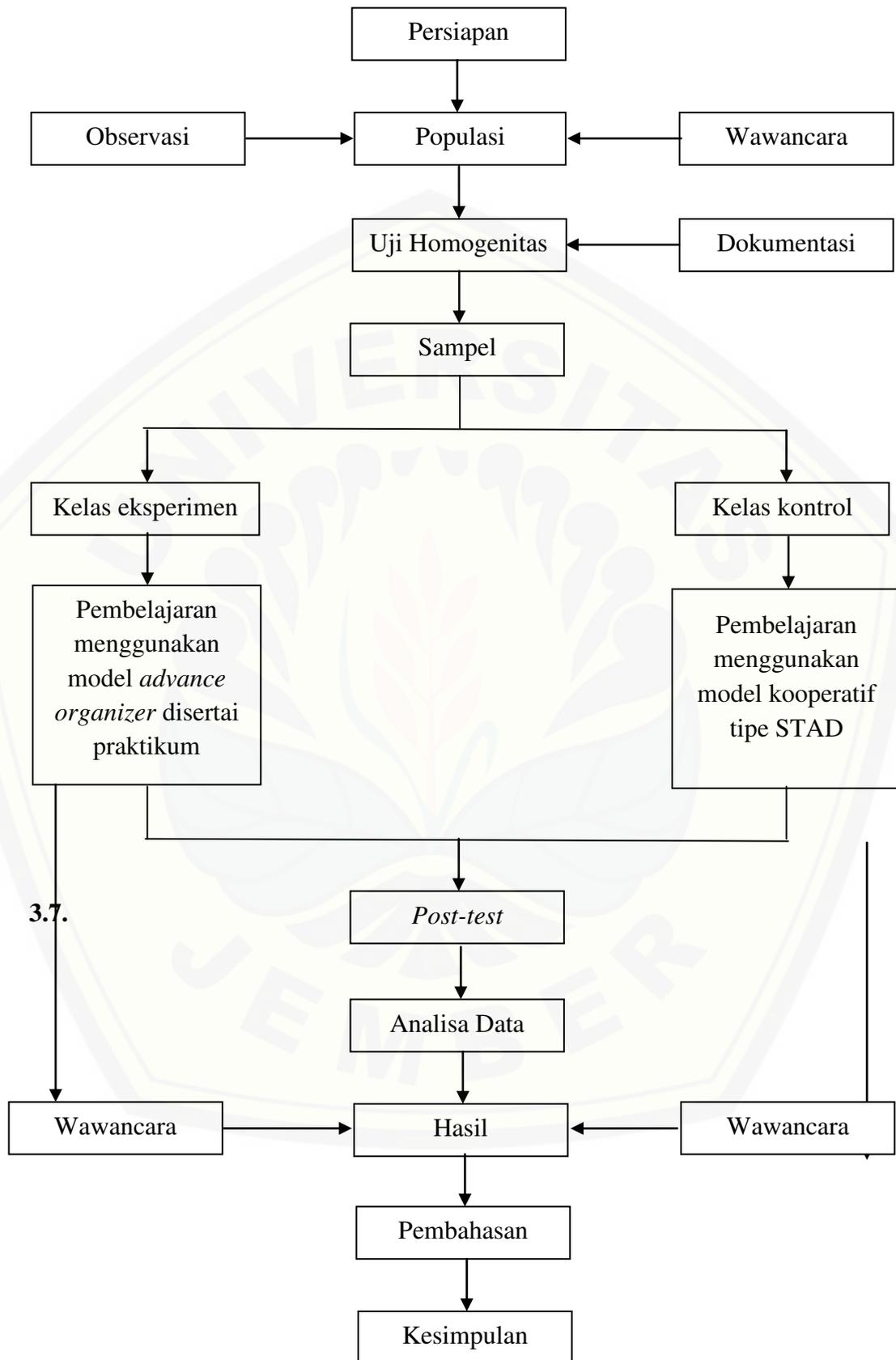
- b. Apersepsi, motivasi dan menetapkan fokus pelajaran

##### 2) Fase 1 : Pendahuluan (Penyajian *advance organizer*)

- a. Menyampaikan tujuan pembelajaran

- b. Mengidentifikasi materi pelajaran
  - c. Memberikan contoh dan Menyediakan konteks pembelajaran dan mengulang kembali materi yang telah diajarkan sebelumnya.
  - d. Mendorong pengetahuan dan pengalaman siswa melalui praktikum
- 3) Fase 2 : Penyajian Bahan Pelajaran
- a. Siswa berdiskusi
  - b. Membimbing siswa melakukan kegiatan praktikum
- 4) Fase 3 : Penguatan Organisasi Kognitif
- a. Siswa mempresentasikan hasil praktikum
  - b. Mendorong siswa untuk bisa menyampaikan gagasan-gagasan baru dalam pembelajaran
  - c. Bersama-sama menarik kesimpulan praktikum.
- 5) Penutup
- a. Membimbing siswa memahami definisi suatu konsep dan siswa menerapkan pemahaman mereka ke dalam konteks baru.
  - b. Memberikan latihan soal atau tugas lanjutan.
- c. Tahap Pengumpulan Data
- 1. Melakukan penilaian pada LKP yang berisi jawaban siswa mengenai permasalahan yang diberikan oleh guru.
  - 2. Memberikan *post test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui pemahaman konsep fisika siswa.
- d. Tahap Penyelesaian
- 1. Menganalisis data yang diperoleh dari hasil penelitian
  - 2. Melakukan pembahasan dari analisis data penelitian
  - 3. Menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

Berdasarkan rancangan yang telah dibuat, maka bagan penelitian dalam penelitian ini seperti Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Bagan Alur Penelitian

## Teknik Analisa Data

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dikemukakan di atas, maka digunakan teknik analisis statistik untuk mengolah data. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

### 3.7.1 Aktivitas Belajar Siswa

#### 1. Hipotesis Penelitian

“Model *advance organizer* disertai praktikum berpengaruh terhadap aktivitas belajar siswa kelas XI materi gas ideal di SMAN 1 Jenggawah” untuk menganalisis aktivitas siswa dapat menggunakan rumus :

$$Pa = \frac{\text{nilai yang diperoleh siswa}}{\text{nilai maksimal}} \times 100$$

#### 2. Hipotesis Statistik

Hipotesis statistik pada penelitian adalah sebagai berikut

- $H_0 = H_0 : \bar{X}_E > \bar{X}_K$  (nilai rata – rata aktivitas belajar fisika siswa kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol)
- $H_a = H_a : \bar{X}_E \leq \bar{X}_K$  (nilai rata – rata aktivitas belajar fisika siswa kelas eksperimen berbeda dengan kelas kontrol)

Keterangan

$\bar{X}_E$  : Nilai rata-rata aktivitas belajar kelas eksperimen

$\bar{X}_K$  : Nilai rata-rata aktivitas belajar siswa kelas kontrol

#### 3. Kriteria Pengujian

Kriteria pengujian hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut

- a. Jika  $p$  (signifikansi)  $> 0,05$  maka hipotesis nihil ( $H_0$ ) diterima dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) ditolak.
- b. Jika  $p$  (signifikansi)  $\leq 0,05$  maka hipotesis nihil ( $H_0$ ) diterima dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima.

#### 4. Instrumen Analisis Data

Instrumen analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah *independent sample T-test* untuk data normal atau *Independent Man-Whitney Test* untuk data tidak normal dengan program SPSS 22.

### 3.7.2 Pemahaman Konsep Fisika Siswa

#### 1. Hipotesis Penelitian

“Model *advance organizer* disertai praktikum berpengaruh terhadap pemahaman konsep fisika siswa kelas XI materi gas ideal di SMAN 1 Jenggawah”.

Pengolahan nilai untuk pemahaman konsep fisika siswa :

$$N = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimum}} \times 100$$

#### 2. Hipotesis Statistik

Hipotesis statistik pada penelitian adalah sebagai berikut

- $H_0 = H_0 : \overline{X}_E > \overline{X}_K$  (nilai rata – rata pemahaman konsep fisika siswa kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol)
- $H_a = H_a : \overline{X}_E \leq \overline{X}_K$  (nilai rata – rata pemahaman konsep fisika siswa kelas eksperimen berbeda dengan kelas kontrol)

Keterangan

$\overline{X}_E$  : Nilai rata-rata pemahaman konsep kelas eksperimen

$\overline{X}_K$  : Nilai rata-rata pemahaman konsep siswa kelas kontrol

#### 3. Kriteria Pengujian

Kriteria pengujian hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut

- c. Jika  $p$  (signifikansi)  $> 0,05$  maka hipotesis nihil ( $H_0$ ) diterima dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) ditolak.
- d. Jika  $p$  (signifikansi)  $\leq 0,05$  maka hipotesis nihil ( $H_0$ ) diterima dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima.

#### 4. Instrumen Analisis Data

Instrumen analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah *independent sample T-test* untuk data normal atau *Independent Man-Whitney Test* untuk data tidak normal dengan program SPSS 22.

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

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

1. Model *Advance Organizer* disertai Praktikum berpengaruh signifikan terhadap pemahaman konsep fisika siswa dalam pembelajaran fisika di SMAN 1 Jenggawah.
2. Model *Advance Organizer* disertai Praktikum berpengaruh signifikan terhadap aktivitas belajar fisika siswa dalam pembelajaran fisika di SMAN 1 Jenggawah.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan dan pembahasan, maka diberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi guru, penerapan model *Advance Organizer* disertai Praktikum dapat membuat siswa terlibat aktif dalam pembelajaran, serta dapat mengaitkan antara materi yang telah diajarkan sebelumnya dengan pembelajaran yang akan dipelajari.
2. Dalam menerapkan model *Advance Organizer* disertai Praktikum, hendaknya guru membimbing siswa selama proses pembelajaran agar kegiatan siswa bisa terarah.
3. Model pembelajaran *Advance Organizer* memiliki kendala terhadap alokasi waktu. Untuk memaksimalkan waktu yang digunakan, peneliti dapat menggunakan praktikum sederhana yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.
4. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi dan landasan untuk melakukan penelitian selanjutnya dan kendala-kendala selama penerapan model *Advance Organizer* disertai Praktikum dapat diatasi dengan pengelolaan kelas yang baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amelia,R,Mansyur,J & Kade,A. 2015. Pengaruh Model Pembelajaran *Advance Organizer* Dengan Menggunakan Peta Konsep Terhadap Pemahaman Konsep Siswa Kelas X di SMA Negeri 7 Palu. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako*, Vol. 4 (2). ISSN
- Arikunto,Suharsimi. 2009. *Dasar Dasar Evaluasi pendidikan*. Jakarta: Bumi aksara.
- Arman,Chaniago.2002.*Kamus Lengkap Bahasa Indonesia*. Bandung: Pustaka Setia
- Basuki,Ismed dan Hariyanto.2014.*Asesmen Pembelajaran*.Bandung:Remaja Rosdakarya
- Dahar,r.W. 2011. *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Bandung:Remaja Rosdakarya
- Daryus,Asyari. 2014. *Proses Thermodinamika Gas Sempurna*. Jakarta : Universitas Darma Persada
- Humaidi,Abdul & Maksum. 2009. *Fisika SMA/MA Kelas XI*. Jakarta : Pustaka Insan Madani
- Indrawati.2011.*Model-model Pembelajaran Implementasinya Dalam Pembelajaran Fisika Jember: PMIPA FKIP Universitas Jember*
- Joyce,B.,Weil,M. & Calhoun,E. 2009. *Models of Theaching* (8<sup>th</sup>ed.). Model-model Pengajaran (Terjemahan Achmad Fawai & Ateilla Mirza). Yogyakarta:Pustaka Belajar.
- Kumar,Saefan,J & Pratjojo.2014.Pengaruh Model Advance Organizer Berbantuan Animasi Flash Terhadap Hasil Belajar Teori Kinetik Gas Siswa Kelas XI IPA SMA 1 Comal-Pemalang. *Jurnal Pendidikan Fisika*,ISBN
- Kusyanti,Rina Nunung Tri. 2009. Pemahaman Konsep Siswa Setelah Menggunakan Media Pembelajaran Animasi Fisika yang Tidak Sesuai Fisika. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA Fakultas MIPA : Universitas Negeri Yogyakarta*,
- Pratitis,Ilam & Binadja,Ahmad. 2014. Penerapan Model Pembelajaran *Advance Organizer* Bervisi PETS Terhadap Peningkatan Penguasaan Konsep Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol 8, No. 2 : 1370-1379

- Rahayu,Sri. 2012. Pengembangan Model Pembelajaran *Advance Organizer* Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Pokok Bahasan Koloid. *journal of innovative science education*, jise 1 (1). ISSN
- Rahayu,Sri,Widodo,Antonius & Supartono. 2010. Pengembangan Model Pembelajaran *Advance Organizer* untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol . 4 No.1 : 497-505
- Riduwan.2013. *Dasar-dasar Statistika*.Bandung:Alfabeta
- Simanjutak,Mariati Purnama. 2012. Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika Mahasiswa Melalui Pendekatan Pembelajaran Pemecahan Masalah Berbasis Video. *Jurnal Pendidikan Fisika* Vol.1 No.2 (ISSN).
- Sinulingga & Munte,D.2012. Pengaruh Model Pembelajaran Advance Organizer Berbasis Mind Map Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Pada Materi Pokok Besaran dan Satuan di Kelas X SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol 1(2) : 1-6
- Sutrisno.2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung:Universitas Pendidikan Indonesia
- Sugiyono.2013.*Statistik untuk Penelitian*.Bandung:Alfabeta
- Suprijono,Agus. 2014. *Model-model Pembelajaran Emansipatoris*.Yogyakarta : Pustaka Belajar
- Trianto. 2013. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Trihono. 2014. *Upaya meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika dan Kemampuan Kerja Kelompok Melalui Penerapan Konstruktivisme pada Kelas VIII C SMPN 1 Playen Tahun ajaran 2014/2015*
- Widodo,Tri. 2009. *Fisika Untuk SMA/MA*. Jakarta: CV. Mefi Caraka

LAMPIRAN A. MATRIK PENELITIAN

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian	Hipotesis
Pengaruh Model Pembelajaran <i>Advance Organizer</i> Disertai Praktikum Terhadap Aktivitas dan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Materi Gas ideal di SMAN 1 Jenggawah Jember	1. Bagaimana model pembelajaran <i>Advance organizer</i> Disertai praktikum berpengaruh terhadap aktivitas siswa kelas XI pada pembelajaran Gas ideal di SMAN 1 Jenggawah ? 2. Bagaimana model pembelajaran <i>Advance organizer</i> Disertai praktikum berpengaruh terhadap Pemahaman Konsep fisika siswa kelas XI pada pembelajaran gas ideal di SMAN 1 Jenggawah ?	1. Variabel Bebas: <i>Advance organizer</i> Disertai Praktikum 2. Variabel Terikat: Aktivitas dan Pemahaman Konsep Fisika siswa di SMAN 1 Jenggawah	a Langkah-langkah pembelajaran <i>Advance organizer</i> Disertai Praktikum b Pemahaman Konsep Fisika <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nilai kognitif (<i>post-test</i>)</li> </ul> c Aktifitas Siswa <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendengarkan penjelasan guru</li> <li>• Melakukan percobaan</li> <li>• Bekerjasama</li> <li>• Bertanggungjawa b</li> <li>• Diskusi</li> <li>• Menganalisis data</li> <li>• Menyampaikan pendapat</li> <li>• Menyimpulkan.</li> </ul>	1. Responden: Siswa SMA 2. Informan : <ol style="list-style-type: none"> <li>Kepala sekolah</li> <li>Guru bidang studi Fisika</li> <li>Wali Kelas</li> <li>Observer</li> </ol> 3. Sumber rujukan : Perpustakaan, buku, jurnal, internet	1. Jenis Penelitian: Penelitian Eksperimen 2. Penentuan Daerah Penelitian: <i>Purposive Sampling Area</i> 3. Pengumpulan Data: Observasi, Wawancara, Tes dan Dokumentasi 4. Analisis Data : <ol style="list-style-type: none"> <li>Untuk mengetahui aktivitas belajar siswa menggunakan :  <math display="block">Pa = \frac{\text{Skor siswa}}{\text{Skor maksimal}} \times 100</math>                             Dilanjutkan dengan uji Independent <i>Man-Whitney Test</i> di SPSS 22 Untuk mengkaji ada tidaknya pengaruh aktivitas belajar fisika siswa menggunakan                         </li> <li>Uji homogenitas menggunakan uji One-Way ANOVA di SPSS 22</li> <li>Untuk mengetahui pemahaman konsep fisika siswa menggunakan uji Independent <i>Man-Whitney Test</i> di SPSS 22 untuk mengkaji ada tidaknya pengaruh pemahaman konsep fisika siswa menggunakan <i>Advance Organizer</i> disertai praktikum.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Model pembelajaran <i>advance organizer</i> disertai praktikum berpengaruh signifikan terhadap aktivitas belajar siswa materi gas ideal di SMAN 1 Jenggawah.</li> <li>• Model pembelajaran <i>advance organizer</i> disertai praktikum berpengaruh signifikan terhadap pemahaman konsep fisika siswa materi gas ideal di SMAN 1 Jenggawah.</li> </ul>

**Lampiran B. INSTRUMEN PENGUMPULAN DATA****1. Pedoman Observasi**

No	Data yang diperoleh	Check list	Sumber data
1.	Aktivitas siswa selama mengikuti pembelajaran fisika menggunakan model <i>Advance Organizer</i> disertai Praktikum di SMAN 1 Jenggawah	√	1. Observer penelitian 2. Peneliti

**2. Pedoman Dokumentasi**

No	Data yang diperoleh	Check list	Sumber data
1.	Hasil nilai ujian pada materi sebelumnya.	√	Guru mata pelajaran fisika kelas XI di SMAN 1 Jenggawah.
2.	Daftar nama siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.	√	Guru mata pelajaran fisika kelas XI di SMAN 1 Jenggawah.
3.	Skor pemahaman konsep berupa tes pada setiap akhir pembelajaran dan <i>post-test</i> pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.	√	Peneliti
4.	Skor aktivitas belajar fisika siswa menggunakan model <i>Advance Organizer</i> disertai	√	1. Observer penelitian 2. Peneliti

	Praktikum didapat dari skor yang ada pada indikator di rubrik penilaian.		
5.	Jadwal kegiatan penelitian di SMAN 1 Jenggawah	√	Guru mata pelajaran fisika kelas XI di SMAN 1 Jenggawah.
6.	Foto dan video kegiatan penelitian di SMAN 1 Jenggawah.	√	Observer penelitian

### 3. Pedoman Tes

No	Data yang diperoleh	Check list	Sumber data
1	Pemahaman konsep fisika kelas eksperimen (nilai tes setiap akhir pembelajaran dan nilai <i>post-test</i> )	√	Siswa kelas eksperimen (XI IPA 1 SMAN 1 Jenggawah)
2	Pemahaman konsep fisika kelas kontrol (nilai tes setiap akhir pembelajaran dan nilai <i>post-test</i> )	√	Siswa kelas kontrol (XI IPA 3 SMAN 1 Jenggawah)

### 4. Pedoman Wawancara

No	Data yang diperoleh	Check list	Sumber data
1	Informasi tentang Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) di tingkat prestasi fisika siswa dan	√	Guru mata pelajaran fisika kelas XI di SMAN

	kendala-kendala yang dihadapi, dalam mempelajari fisika di SMAN 1 Jenggawah.		1 Jenggawah.
2	Tanggapan guru tentang pembelajaran fisika menggunakan model <i>Advance Organizer</i> disertai Praktikum	√	Guru mata pelajaran fisika kelas XI di SMAN 1 Jenggawah.
3	Tanggapan siswa tentang pembelajaran fisika menggunakan model <i>Advance Organizer</i> disertai Praktikum	√	Siswa kelas eksperimen (XI IPA 1 SMAN 1 Jenggawah)

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

**LAMPIRAN C. UJI HOMOGENITAS****UJI HOMOGENITAS**

Tabel C.1 Nilai Ulangan Harian materi Fluida Kelas XI IPA SMAN 1 Jenggawah Tahun Ajaran 2016/2017

No	Nilai UH Materi Vektor			
	XI IPA1	XI IPA2	XI IPA3	XI IPA4
1	61	60	60	60
2	61	60	61	60
3	61	60	61	59
4	70	60	61	60
5	70	60	59	61
6	61	60	60	61
7	60	60	60	59
8	70	60	60	60
9	61	60	65	59
10	59	60	61	60
11	60	60	59	60
12	60	60	61	60
13	65	60	61	61
14	61	80	60	60
15	59	60	60	60
16	59	60	60	60
17	65	60	65	61
18	60	60	80	59
19	60	60	60	61
20	60	60	60	60
21	59	60	60	59
22	59	40	61	65
23	75	60	61	61
24	61	60	60	61
25	65	40	60	61
26	65	60	60	59
27	61	60	60	59
28	61	60	60	61
29	59	60	60	60
30	59	60	60	60
31	59	60	60	61
32	60	60	60	61
33	60	40	61	59
34	65	60	61	61
35	60	60	60	60
36	65	60	61	61
37	70	60	61	61

38		60	60	61
39			60	60

Uji homogenitas dilakukan dengan bantuan *software* SPSS 22 dengan menggunakan Uji **One-Way ANOVA** dengan prosedur sebagai berikut:

1. Membuka lembar kerja **Variable View** pada *software* SPSS 22, kemudian membuat dua variable data pada lembar kerja tersebut.

#### Variable Pertama

Name: *kelas*, Type: **Numeric**, Width: **8**, Decimals: **0**, Missing: **None**, Columns: **8**, Align: **Right**, Measure: **Scale**, Role: **Input**.

Pada kolom **Values** di klik, kemudian akan keluar tampilan **Value Labels**.

- Pada **Value** diisi 1 kemudian **Label** diisi XI IPA 1, lalu klik **Add**.
- Pada **Value** diisi 2 kemudian **Label** diisi XI IPA 2, lalu klik **Add**.
- Pada **Value** diisi 3 kemudian **Label** diisi XI IPA 3, lalu klik **Add**.
- Pada **Value** diisi 4 kemudian **Label** diisi XI IPA 4, lalu klik **Add**.
- Klik **OK**

#### Varibel kedua

Name: *nilai*, Type: **Numeric**, Width: **8**, Decimals: **0**, Values: **None**, Missing: **None**, Columns: **8**, Align: **Right**, Measure: **Scale**, Role: **Input**.

2. Memasukkan semua data pada **Data View**.
3. Dari baris menu:
  - a. Pilih menu **Analyze**, pilih submenu **Compare Means**
  - b. Pilih menu **One-Way ANOVA**:
    - Klik variabel *nilai* pindahkan ke **Dependent List**,
    - Klik variabel *kelas* pindahkan ke **Factor**,
    - Klik **Options**,
    - Pada **Statistics**, pilih **Homogeneity of variance test**,
    - Klik **Continue**,
    - Klik **OK**

Data hasil output SPSS 22 Uji Homogenitas yang dihasilkan seperti dibawah ini:

**Test of Homogeneity of Variances**

Nilai

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,086	3	149	,357

**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)  $\geq$  0,05 maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (Homogen)

Pada output SPSS 22, dapat dilihat nilai Sig. pada tabel *Test Of Homogeneity of Variance*. Dari data yang diperoleh, didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,357 atau  $0,357 > 0,05$  maka dapat disimpulkan bahwa varian data kelas XI IPA 1, XI IPA 2, XI IPA 3, dan XI IPA 4 SMAN 1 Jenggawah bersifat homogen, sehingga uji ANOVA dapat dilakukan untuk menguji apakah keempat varian data mempunyai rata-rata yang sama.

**Output ANOVA**

**ANOVA**

Nilai

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	148,916	3	49,639	1,628	,185
Within Groups	4542,614	149	30,487		
Total	4691,529	152			

Pedoman dalam pengambilan keputusan adalah:

- Nilai signifikansi (Sig) < 0,05 maka ada perbedaan rata-rata pada varian data.
- Nilai signifikansi (Sig)  $\geq$  0,05 maka tidak ada perbedaan rata-rata pada varian data.

Hasil dari ANOVA diperoleh nilai signifikansi data 0,185 atau  $0,185 > 0,05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata pada varian data kelas XI IPA 1, XI IPA 2, XI IPA 3, dan XI IPA 4 SMAN 1 Jenggawah. Dengan kata lain, dapat disimpulkan bahwa variasi kemampuan fisika siswa kelas XI di SMAN 1 Jenggawah sebelum diadakan penelitian adalah homogen dan tidak ada perbedaan rata-rata pada varian, sehingga dapat dilakukan *cluster random sampling* untuk menetapkan sampel kelas yang akan digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol yakni dengan undian terhadap 4 kelas untuk diambil 2 kelas sebagai sampel penelitian. Setelah dilakukan teknik undian, kelas yang menjadi sampel penelitian adalah siswa kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan siswa kelas XI IPA 3 sebagai kelas kontrol.

**LAMPIRAN A. SILABUS PEMBELAJARAN**

**SILABUS MATA PELAJARAN**

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas /Semester : XI/2

Kompetensi Inti:

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

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
1.1. Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.	Gas Ideal	<b>Mengamati</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulasi Hukum Boyle</li> <li>• Simulasi Hukum Charles</li> <li>• Simulasi Hukum Gay Lussac</li> </ul>	1.1.1. Mengenali dan mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan mengenai suhu, kalor dan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari	Tes Tulis	Soal <i>Post-Test</i> (Uraian)	Lampiran 2. Soal <i>Post-Test</i>	9 x 45'	Sumber : 1. Buku Fisika SMA kelas XI 2. Lembar Kerja Praktikum (LKP) 3. Buku atau sumber belajar yang relevan
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi		<b>Menanya</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menanyakan yang terjadi ketika balon dipanaskan ?</li> <li>• Menanyakan apa yang terjadi ketika botol plastik tertutup dimasukkan dalam air dingin atau air panas ?</li> <li>• Apa yang terjadi ketika lilin menyala ditutup dengan gelas</li> </ul>	2.1.1 Menunjukkan perilaku jujur, teliti dan bertanggung jawab dalam pembelajaran	Non Tes	Lembar Observasi	lampiran 01. pedoman observasi aktivitas siswa		
3.8. Memahami teori kinetik gas dalam menjelaskan karakteristik gas pada ruang tertutup		<b>Eksperimen/eksplorasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuktikan persamaan Hukum Boyle</li> <li>• Membuktikan</li> </ul>	<b>Pertemuan Pertama</b> 3.8.1 Mengetahui pengertian gas ideal 3.8.2 Mengetahui Persamaan umum gas ideal 3.8.3 Menganalisis Hukum Boyle 3.8.4 Menganalisis Persamaan umum gas ideal 3.8.5 Menganalisis besaran-besaran dalam					

		<p>persamaan Hukum Charles</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Membuktikan persamaan Hukum Gay Lussac</li> </ul> <p><b>Mengasoisasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menerapkan konsep persamaan hukum Boyle, Charles, dan Gay Lussac</li> </ul>	<p>Hukum Boyle</p> <p><b>Pertemuan Kedua</b></p> <p>3.8.1 Mengetahui Hukum Charles 3.8.2 Menganalisis Hukum Charles 3.8.3 Menganalisis besaran-besaran dalam Hukum Charles</p> <p><b>Pertemuan Ketiga</b></p> <p>3.8.4 Mengetahui Hukum Gay Lussac 3.8.1. Menganalisis Hukum Gay Lussac 3.8.2. Menganalisis besaran-besaran dalam Hukum Gay Lussac</p>					
<p>4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah</p>		<p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Presentasi hasil diskusi kelompok Hukum Boyle</li> <li>Presentasi hasil diskusi kelompok Hukum Charles</li> <li>Presentasi hasil diskusi kelompok Hukum Gay Lussac</li> </ul>	<p><b>Pertemuan Pertama</b></p> <p>4.1.1 Mempresentasikan hasil praktikum Hukum Boyle 4.1.2 Melakukan praktikum membuktikan persamaan Hukum Boyle</p> <p><b>Pertemuan Kedua</b></p> <p>4.1.1 Mempresentasikan hasil praktikum Hukum Charles 4.1.2 Melakukan praktikum membuktikan persamaan Hukum Charles</p> <p><b>Pertemuan Ketiga</b></p> <p>4.1.1 Mempresentasikan hasil praktikum Hukum Gay Lussac 4.1.2 Melakukan praktikum membuktikan persamaan Hukum Gay Lussac</p>					



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN**

<b>Satuan Pendidikan</b>	<b>: SMA Negeri 1 Jenggawah</b>
<b>Mata Pelajaran</b>	<b>: Fisika</b>
<b>Kelas / Semester</b>	<b>: XI / Dua</b>
<b>Materi Pokok</b>	<b>: Teori Kinetik Gas</b>
<b>Sub Materi</b>	<b>: Pengertian Gas Ideal dan Hukum Boyle</b>
<b>Alokasi waktu</b>	<b>: 2 x 45 menit</b>

**A. Kompetensi Inti**

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

**B. Kompetensi Dasar**

- 1.1. Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan , melaporkan, dan berdiskusi

- 3.8. Memahami teori kinetik gas dalam menjelaskan karakteristik gas pada ruang tertutup
- 4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah

### C. Indikator Pembelajaran

- 1.1.1 Mengenali dan mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan mengenai teori kinetik gas dalam kehidupan sehari-hari
- 2.1.1 Menunjukkan perilaku jujur, teliti dan bertanggung jawab dalam pembelajaran.
- 3.8.1 Mengetahui pengertian gas ideal
- 3.8.2 Menganalisis Hukum Boyle
- 3.8.3 Menganalisis besaran-besaran dalam Hukum Boyle
- 4.1.1 Mempresentasikan hasil praktikum Hukum Boyle
- 4.1.2 Melakukan praktikum hubungan antara tekanan dan volume

### D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat Mengenali dan mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan mengenai teori kinetik gas dalam kehidupan sehari-hari
2. Peserta didik dapat menunjukkan perilaku jujur, teliti dan bertanggung jawab dalam pembelajaran.
3. Peserta didik mampu menjelaskan pengertian gas ideal
4. Peserta didik mampu menganalisis Hukum Boyle
5. Peserta didik mampu menganalisis besaran-besaran dalam Hukum Boyle

### E. Materi Pembelajaran

#### 1) Pengertian Gas Ideal

Berdasarkan teori partikel zat, dinyatakan bahwa zat terdiri atas partikel-partikel yang bergetar pada kedudukan setimbangnya. Partikel-partikel tersebut dapat berupa atom atau molekul. Pada zat gas, partikel-partikelnya bergerak bebas karena hampir tidak ada gaya tarik-menarik antar partikel. Jadi, kadang terjadi benturan antarpartikel dan sering berbenturan dengan tempatnya. Menurut teori partikel, adanya tekanan gas di dalam ruangan tertutup disebabkan oleh benturan-benturan partikel gas pada dinding atau dengan kata lain tekanan gas pada ruang tertutup ditimbulkan oleh gerak partikel gas tersebut.

Untuk menyederhanakan perhitungan matematika, maka yang dimaksud dengan gas dalam teori kinetik adalah gas ideal dengan beberapa anggapan-anggapan dasar. Melalui sifat-sifat yang dimiliki oleh gas ideal diharapkan orang dapat menaksir sifa-sifat gas yang ada sebenarnya (gas sejati) dalam batas-batas tertentu. Dari segi pandangan mikroskopi didefinisikan suatu gas ideal dengan membuat anggapan-anggapan sebagai berikut:

- a. Gas ideal terdiri atas partikel-partikel yang jumlahnya banyak sekali;
- b. Partikel-partikel tersebut tersebar merata ke seluruh ruangan;
- c. Partikel-partikel tersebut senantiasa bergerak yang arahnya sembarang;
- d. Jarak antara partikel jauh lebih besar dari ukuran partikel sehingga ukuran partikel diabaikan;
- e. Tidak ada gaya antara partikel satu dengan yang lain kecuali bila tumbukan
- f. Tumbukan partikel dengan dinding tempat atau dengan partikel lain dianggap lenting sempurna;
- g. Mengikuti hukum newton tentang gerak.

## 2) Hukum Boyle

Hukum Boyle menjelaskan hubungan tekanan dengan volume. Contoh sederhana yang menggambarkan hubungan volume dengan tekanan adalah pompa sepeda. Pompa sepeda terdiri dari sebuah tabung, selang dan klep. Klep ini berfungsi mendorong udara keluar dari tabung, sekaligus menarik udara luar agar masuk tabung. Perhatikan Gambar 2.1. Ketika kalian menekan klep berarti memperbesar tekanan, yang mengakibatkan volume udara di dalam tabung mengecil. Sementara, jika menarik klep berarti mengurangi tekanan dan volume udara dalam tabung bertambah besar. Contoh ini menandakan adanya hubungan antara tekanan dan volume.



Gambar 2.1. Tabung udara dan klep yang bisa digerakkan

Seorang ilmuwan yang menyelidiki hubungan volume dengan tekanan gas adalah Robert Boyle (1627-1691). Boyle telah menyelidiki hubungan tekanan dan volume gas dalam

wadah tertutup pada temperatur tetap. Boyle menemukan bahwa hasil kali tekanan dan volume gas pada temperatur tetap adalah konstan. Hukum ini kemudian dikenal sebagai Hukum Boyle. Secara matematis, Hukum Boyle dituliskan dalam bentuk,

$$P \cdot V = \text{Konstan atau } P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

dengan:

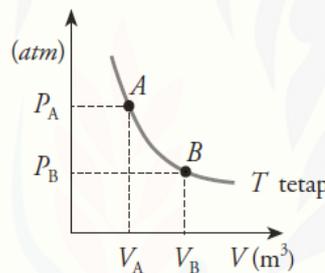
$P_1$  = tekanan gas pada keadaan 1 ( $\text{N/m}^2$ )

$V_1$  = volume gas pada keadaan 1 ( $\text{m}^3$ )

$P_2$  = tekanan gas pada keadaan 2 ( $\text{N/m}^2$ )

$V_2$  = volume gas pada keadaan 2 ( $\text{m}^3$ )

Dari persamaan Hukum Boyle tersebut, hubungan tekanan dan volume pada temperatur tetap dapat digambarkan dalam bentuk grafik seperti Gambar 2.2. Berdasarkan grafik tersebut, ketika tekanan dinaikkan dua kali, volumenya akan turun setengah kali semula. Ini menandakan bahwa, jika salah satu variabel berubah, maka variabel lainnya ikut berubah.



3)

Gambar 2.2. Grafik Hubungan antara tekanan dengan volume pada suhu konstan.

**F. Metode Pembelajaran**

Model : *Advance Organizer*

Metode : Diskusi, Praktikum, Presentasi, dan Penugasan.

**G. Media, Alat dan Sumber Belajar**

Media : LCD, projector dan komputer

Alat : Air, Jarum suntik, Selang plastik, Isolasi, Gunting, Papan triplek, Mistar

Bahan ajar : Buku fisika jilid 2, buku fisika penunjang aktifitas siswa dan LKP

**H. Kegiatan Pembelajaran**

Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Guru memberikan apersepsi kepada siswa	2 menit

	<p>“Pernahkan kalian meniup balon ? bagaimana bentuk balon setelah kalian tiup ?”</p> <p>Guru memberikan motivasi ”Apa yang terjadi pada partikel didalam balon saat balon dipanaskan bersama air mendidih ?”</p>		
Inti	<b>Fase I. Penyajian Advance Organizer</b>	20 menit	
	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran		
	Guru menyajikan materi pengertian gas ideal dan Hukum Boyle dengan membagikan Lembar Kerja Praktikum (LKP) pada masing-masing siswa.		
	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi karakteristik-karakteristik konsep pengertian gas ideal dan Hukum Boyle sesuai dengan materi pada Lembar Kerja Praktikum (LKP)		
	Guru memberikan contoh-contoh tentang pengertian gas ideal dan Hukum Boyle		
	Guru memberikan waktu kepada siswa untuk menanyakan bagian dari materi yang belum dipahami		
	Guru mendorong kemampuan dan pengalaman siswa dengan cara melakukan penemuan terbimbing dengan menggunakan LKP. Serta membagi siswa menjadi 8 kelompok dengan masing-masing kelompok beranggotakan 4-5 siswa.		
	<b>Fase II. Presentasi Tugas Atau Materi Pembelajaran</b>		33 menit
	Guru menjelaskan dan mengingatkan kembali tentang materi yang dipelajari saat siswa melakukan praktikum.		
	Guru membantu siswa yang kesulitan dalam melakukan praktikum.		30 menit
<b>Fase III. Memperkuat Susunan Kognitif</b>			
Guru mengingatkan siswa tentang konsep dasar Hukum Boyle dengan mengulang definisi-definisi dengan tepat			
Guru meminta siswa untuk menjelaskan konsep-konsep Hukum Boyle yang telah dipelajari dalam LKP.			
Memberikan kesempatan kepada siswa lain untuk menanggapi.			
Guru bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran hukum Boyle			
Penutup	Guru memberikan penguatan dari proses pembelajaran Hukum Boyle	5 menit	
	Guru memberikan tugas kepada siswa membaca materi tentang		

	"Hukum Charles".	
--	------------------	--



**I. Penilaian**

Penilaian keterampilan dan aktivitas siswa dilakukan dengan metode non tes dengan instrumen observasi (Lampiran 01)

Jember,

Guru Mata Pelajaran Fisika

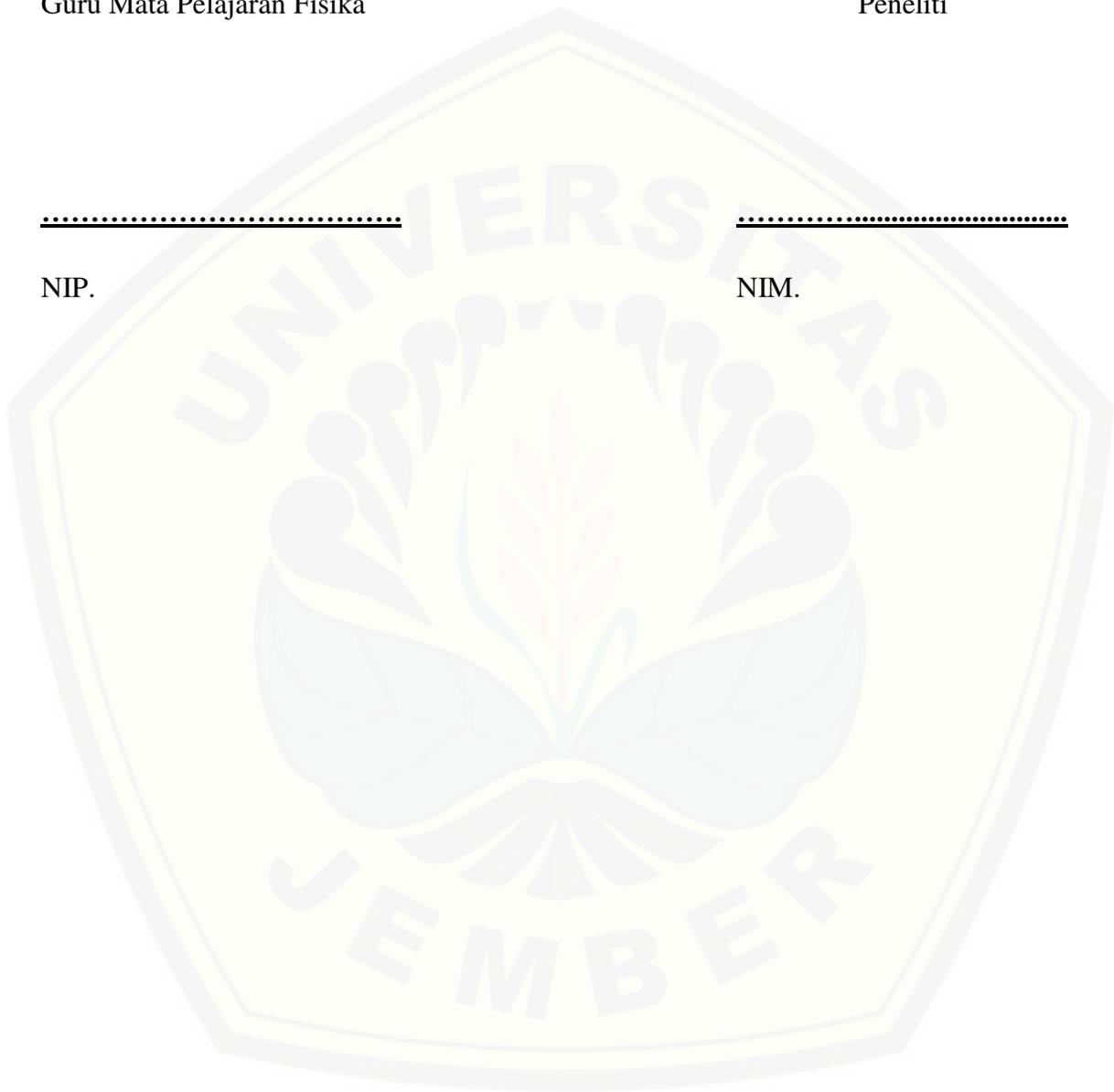
Peneliti

.....

NIP.

.....

NIM.



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN**

<b>Satuan Pendidikan</b>	<b>: SMA Negeri 1 Jenggawah</b>
<b>Mata Pelajaran</b>	<b>: Fisika</b>
<b>Kelas / Semester</b>	<b>: XI / Dua</b>
<b>Materi Pokok</b>	<b>: Teori Kinetik Gas</b>
<b>Sub Materi</b>	<b>: Hukum Charles</b>
<b>Alokasi waktu</b>	<b>: 2 x 45 menit</b>

**A. Kompetensi Inti**

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

**B. Kompetensi Dasar**

- 1.1. Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan , melaporkan, dan berdiskusi

- 3.8. Memahami teori kinetik gas dalam menjelaskan karakteristik gas pada ruang tertutup
- 4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah

### C. Indikator Pembelajaran

- 1.1.1 Mengenali dan mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan mengenai teori kinetik gas dalam kehidupan sehari-hari
- 2.1.1 Menunjukkan perilaku jujur, teliti dan bertanggung jawab dalam pembelajaran.
- 3.8.1 Mengetahui Hukum Charles
- 3.8.2 Menganalisis Hukum Charles
- 3.8.3 Menganalisis besaran-besaran dalam Hukum Charles
- 4.1.1 Mempresentasikan hasil praktikum Hukum Charles
- 4.1.2 Melakukan praktikum membuktikan persamaan Hukum Charles

### D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat Mengenali dan mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan mengenai teori kinetik gas dalam kehidupan sehari-hari
2. Peserta didik dapat menunjukkan perilaku jujur, teliti dan bertanggung jawab dalam pembelajaran.
3. Peserta didik mampu menjelaskan Hukum Charles
4. Peserta didik mampu menganalisis Hukum Charles
5. Peserta didik mampu menganalisis besaran-besaran dalam Hukum Charles

### E. Materi Pembelajaran

#### 1) Hukum Charles

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

berbanding lurus dengan suhu mutlaknya.” Secara matematis, pernyataan tersebut dapat dituliskan:

$$V \propto T \rightarrow \frac{V}{T} = \text{konstan atau } \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

dengan:

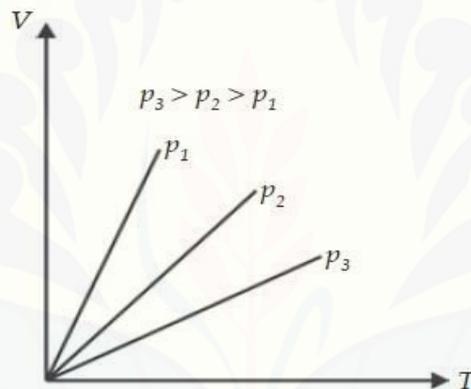
$V_1$  = volume gas pada keadaan 1 ( $\text{m}^3$ )

$T_1$  = suhu mutlak gas pada keadaan 1 (K)

$V_2$  = volume gas pada keadaan 2 ( $\text{m}^3$ )

$T_2$  = suhu mutlak gas pada keadaan 2 (K)

Hubungan Temperatur dan volume menurut Hukum Charles tersebut dapat digambarkan dalam bentuk grafik, seperti pada gambar 2.3. Berikut ini adalah grafik yang menunjukkan hubungan antara suhu dan volume gas jika tekanan gas dijaga konstan.



Gambar 2.3. Grafik hubungan antara volume dengan suhu pada tekanan konstan.

Apabila hubungan antara volume dan suhu pada hukum Charles kita lukiskan dalam grafik, maka hasilnya tampak seperti pada gambar diatas. Kurva yang terjadi disebut kurva isobarik yang artinya bertekanan sama.

#### F. Metode Pembelajaran

Model : *Advance Organizer*

Metode : Diskusi, Praktikum, Presentasi, dan Penugasan.

#### G. Media, Alat dan Sumber Belajar

Media : LCD, projector dan komputer

Alat : Botol plastik, bunsen, Kaki tiga, Selang, Pewarna, Korek api, wadah Air dan Air.

Bahan ajar : Buku fisika jilid 2, buku fisika penunjang aktifitas siswa dan LKP

#### H. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Guru memberikan apersepsi kepada siswa “Apa yang terjadi pada partikel didalam balon saat balon dipanaskan bersama air mendidih?”	2 menit
	Guru memberikan motivasi ”Apa yang terjadi pada botol plastik tertutup dimasukkan kedalam air panas atau kedalam air dingin ?”	
Inti	<b>Fase I. Penyajian Advance Organizer</b>	20 menit
	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	
	Guru menyajikan materi Hukum Charles dengan membagikan Lembar Kerja Praktikum (LKP) pada masing-masing siswa.	
	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi karakteristik-karakteristik konsep Hukum Charles sesuai dengan materi pada Lembar Kerja Praktikum (LKP)	
	Guru memberikan contoh-contoh tentang Hukum Charles	
	Guru memberikan waktu kepada siswa untuk menanyakan bagian dari materi yang belum dipahami	
	Guru mendorong kemampuan dan pengalaman siswa dengan cara melakukan penemuan terbimbing dengan menggunakan LKP. Serta membagi siswa menjadi 8 kelompok dengan masing-masing kelompok beranggotakan 4-5 siswa.	
	<b>Fase II. Presentasi Tugas Atau Materi Pembelajaran</b>	33 menit
	Guru menjelaskan dan mengingatkan kembali tentang materi yang dipelajari saat siswa melakukan praktikum.	
	Guru membantu siswa yang kesulitan dalam melakukan praktikum.	
<b>Fase III. Memperkuat Susunan Kognitif</b>	30 menit	
Guru mengingatkan siswa tentang konsep dasar Hukum Charles dengan mengulang definisi-definisi dengan tepat		
Guru meminta siswa untuk menjelaskan konsep-konsep Hukum Charles yang telah dipelajari dalam LKP.		

	Memberikan kesempatan kepada siswa lain untuk menanggapi.	
	Guru bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran hukum Charles	
Penutup	Guru memberikan penguatan dari proses pembelajaran Hukum Charles	5 menit
	Guru memberikan tugas kepada siswa membaca materi tentang "Hukum Gay-Lussac".	

### I. Penilaian

Penilaian keterampilan dan aktivitas siswa dilakukan dengan metode non tes dengan instrumen observasi (Lampiran 01)

Guru Mata Pelajaran Fisika

Jember,

Peneliti

.....  
NIP.

.....  
NIM.

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN**

<b>Satuan Pendidikan</b>	<b>: SMA Negeri 1 Jenggawah</b>
<b>Mata Pelajaran</b>	<b>: Fisika</b>
<b>Kelas / Semester</b>	<b>: XI / Dua</b>
<b>Materi Pokok</b>	<b>: Teori Kinetik Gas</b>
<b>Sub Materi</b>	<b>: Hukum Gay Lussac</b>
<b>Alokasi waktu</b>	<b>: 2 x 45 menit</b>

**A. Kompetensi Inti**

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

**B. Kompetensi Dasar**

- 1.1. Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan , melaporkan, dan berdiskusi

- 3.8. Memahami teori kinetik gas dalam menjelaskan karakteristik gas pada ruang tertutup
- 4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah

### C. Indikator Pembelajaran

- 1.1.1 Mengenali dan mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan mengenai teori kinetik gas dalam kehidupan sehari-hari
- 2.1.1 Menunjukkan perilaku jujur, teliti dan bertanggung jawab dalam pembelajaran.
- 3.8.1 Mengetahui Hukum Gay Lussac
- 3.8.2 Menganalisis Hukum Gay Lussac
- 3.8.3 Menganalisis besaran-besaran dalam Hukum Gay Lussac
- 4.1.1 Mempresentasikan hasil praktikum Hukum Gay Lussac
- 4.1.2 Melakukan praktikum membuktikan persamaan Hukum Gay Lussac

### D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat Mengenali dan mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan mengenai teori kinetik gas dalam kehidupan sehari-hari
2. Peserta didik dapat menunjukkan perilaku jujur, teliti dan bertanggung jawab dalam pembelajaran.
3. Peserta didik mampu menjelaskan Hukum Gay Lussac
4. Peserta didik mampu menganalisis Hukum Gay Lussac
5. Peserta didik mampu menganalisis besaran-besaran dalam Hukum Gay Lussac

### E. Materi Pembelajaran

#### 1) Hukum Gay Lussac

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

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

dengan:

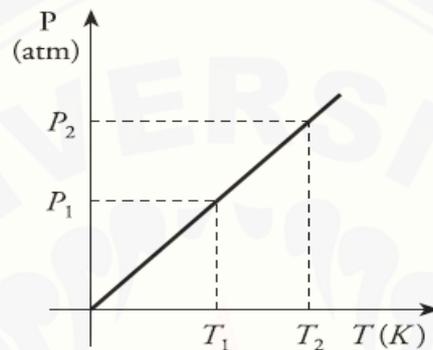
$P_1$  = tekanan gas pada keadaan 1 ( $\text{N/m}^2$ )

$T_1$  = suhu mutlak gas pada keadaan 1 (K)

$P_2$  = tekanan gas pada keadaan 2 ( $\text{N/m}^2$ )

$T_2$  = suhu mutlak gas pada keadaan 2 (K)

Hubungan antara tekanan dan suhu gas pada volume konstan dapat dilukiskan dengan grafik seperti yang tampak pada Gambar 2.3. Proses yang terjadi pada volume konstan disebut proses **isokhoris**.



Gambar 2.3. Grafik hubungan antara tekanan dengan suhu pada volume konstan

#### F. Metode Pembelajaran

Model : *Advance Organizer*

Metode : Diskusi, Praktikum, Presentasi, dan Penugasan.

#### G. Media, Alat dan Sumber Belajar

Media : LCD, projector dan komputer

Alat : Lilin, Piring, Gelas, Korek api dan Air.

Bahan ajar : Buku fisika jilid 2, buku fisika penunjang aktifitas siswa dan LKP

## H. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Guru memberikan apersepsi kepada siswa “Apa yang terjadi pada botol plastik tertutup dimasukkan kedalam air panas atau kedalam air dingin?”	2 menit
	Guru memberikan motivasi ”Apa yang terjadi ketika lilin ditutup dengan gelas ? Jelaskan !”	
Inti	<b>Fase I. Penyajian Advance Organizer</b>	20 menit
	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	
	Guru menyajikan materi Hukum Gay-Lussac dengan membagikan Lembar Kerja Praktikum (LKP) pada masing-masing siswa.	
	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi karakteristik-karakteristik konsep Hukum Gay-Lussac sesuai dengan materi pada Lembar Kerja Praktikum (LKP)	
	Guru memberikan contoh-contoh tentang Hukum Gay-Lussac	
	Guru memberikan waktu kepada siswa untuk menanyakan bagian dari materi yang belum dipahami	
	Guru mendorong kemampuan dan pengalaman siswa dengan cara melakukan penemuan terbimbing dengan menggunakan LKP. Serta membagi siswa menjadi 8 kelompok dengan masing-masing kelompok beranggotakan 4-5 siswa.	
	<b>Fase II. Presentasi Tugas Atau Materi Pembelajaran</b>	33 menit
	Guru menjelaskan dan mengingatkan kembali tentang materi yang dipelajari saat siswa melakukan praktikum.	
	Guru membantu siswa yang kesulitan dalam melakukan praktikum.	30 menit
<b>Fase III. Memperkuat Susunan Kognitif</b>		
Guru mengingatkan siswa tentang konsep dasar Hukum Gay-Lussac dengan mengulang definisi-definisi dengan tepat		
Guru meminta siswa untuk menjelaskan konsep-konsep Hukum Gay-Lussac yang telah dipelajari dalam LKP.		
Memberikan kesempatan kepada siswa lain untuk menanggapi.	30 menit	
Guru bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran hukum Gay-		

	Lussac	
Penutup	Guru memberikan penguatan dari proses pembelajaran Hukum Gay-Lussac	5 menit
	Guru memberikan tugas kepada siswa membaca materi tentang “Persamaan Umum Gas Ideal”.	

### I. Penilaian

Penilaian keterampilan dan aktivitas siswa dilakukan dengan metode non tes dengan instrumen observasi (Lampiran 01)

Jember,

Guru Mata Pelajaran Fisika

Peneliti

.....

.....

NIP.

NIM.

Foto Kegiatan Pembelajaran







## PENGERTIAN GAS IDEAL DAN HUKUM BOYLE

### 1) Pengertian Gas Ideal

Berdasarkan teori partikel zat, dinyatakan bahwa zat terdiri atas partikel-partikel yang bergetar pada kedudukan setimbangnya. Partikel-partikel tersebut dapat berupa atom atau molekul. Pada zat gas, partikel-partikelnya bergerak bebas karena hampir tidak ada gaya tarik-menarik antar partikel. Jadi, kadang terjadi benturan antarpartikel dan sering berbenturan dengan tempatnya. Menurut teori partikel, adanya tekanan gas di dalam ruangan tertutup disebabkan oleh benturan-benturan partikel gas pada dinding atau dengan kata lain tekanan gas pada ruang tertutup ditimbulkan oleh gerak partikel gas tersebut. Untuk menyederhanakan perhitungan matematika, maka yang dimaksud dengan gas dalam teori kinetik adalah gas ideal dengan beberapa anggapan-anggapan dasar. Melalui sifat-sifat yang dimiliki oleh gas ideal diharapkan orang dapat menaksir sifa-sifat gas yang ada sebenarnya (gas sejati) dalam batas-batas tertentu. Dari segi pandangan mikroskopi didefinisikan suatu gas ideal dengan membuat anggapan-anggapan sebagai berikut:

- a. Gas ideal terdiri atas partikel-partikel yang jumlahnya banyak sekali;
- b. Partikel-partikel tersebut tersebar merata ke seluruh ruangan;
- c. Partikel-partikel tersebut senantiasa bergerak yang arahnya sembarang;
- d. Jarak antara partikel jauh lebih besar dari ukuran partikel sehingga ukuran partikel diabaikan;
- e. Tidak ada gaya antara partikel satu dengan yang lain kecuali bila tumbukan
- f. Tumbukan partikel dengan dinding tempat atau dengan partikel lain dianggap lenting sempurna;
- g. Mengikuti hukum newton tentang gerak.

(Tri Widodo.182:2009)

### 2) Hukum Boyle

Hukum Boyle menjelaskan hubungan tekanan dengan volume. Contoh sederhana yang menggambarkan hubungan volume dengan tekanan adalah pompa sepeda. Pompa sepeda terdiri dari sebuah tabung, selang dan klep. Klep ini berfungsi mendorong udara keluar dari tabung, sekaligus menarik udara luar agar masuk tabung. Perhatikan Gambar 2.1.



Ketika kalian menekan klep berarti memperbesar tekanan, yang mengakibatkan volume udara di dalam tabung mengecil. Sementara, jika menarik klep berarti mengurangi tekanan dan volume udara dalam tabung bertambah besar. Contoh ini menandakan adanya hubungan antara tekanan dan volume.



Gambar 2.1. Tabung udara dan klep yang bisa digerakkan

Seorang ilmuwan yang menyelidiki hubungan volume dengan tekanan gas adalah Robert Boyle (1627-1691). Boyle telah menyelidiki hubungan tekanan dan volume gas dalam wadah tertutup pada temperatur tetap. Boyle menemukan bahwa hasil kali tekanan dan volume gas pada temperatur tetap adalah konstan. Hukum ini kemudian dikenal sebagai Hukum Boyle. Secara matematis, Hukum Boyle dituliskan dalam bentuk,

$$P \cdot V = \text{Konstan atau } P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

dengan:

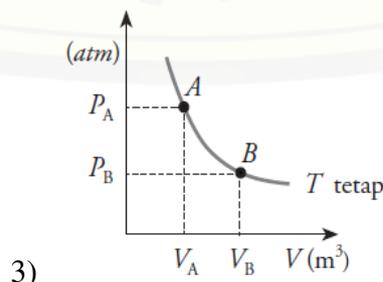
$P_1$  = tekanan gas pada keadaan 1 ( $\text{N/m}^2$ )

$V_1$  = volume gas pada keadaan 1 ( $\text{m}^3$ )

$P_2$  = tekanan gas pada keadaan 2 ( $\text{N/m}^2$ )

$V_2$  = volume gas pada keadaan 2 ( $\text{m}^3$ )

Dari persamaan Hukum Boyle tersebut, hubungan tekanan dan volume pada temperatur tetap dapat digambarkan dalam bentuk grafik seperti Gambar 2.2. Berdasarkan grafik tersebut, ketika tekanan dinaikkan dua kali, volumenya akan turun setengah kali semula. Ini menandakan bahwa, jika salah satu variabel berubah, maka variabel lainnya ikut berubah.



Gambar 2.2. Grafik Hubungan antara tekanan dengan volume pada suhu konstan.

(Abdul Haris Humaidi dan Maksum.242:2009)



**MARI LAKUKAN**

**TUJUAN**

Mengetahui hubungan antara tekanan dan volume

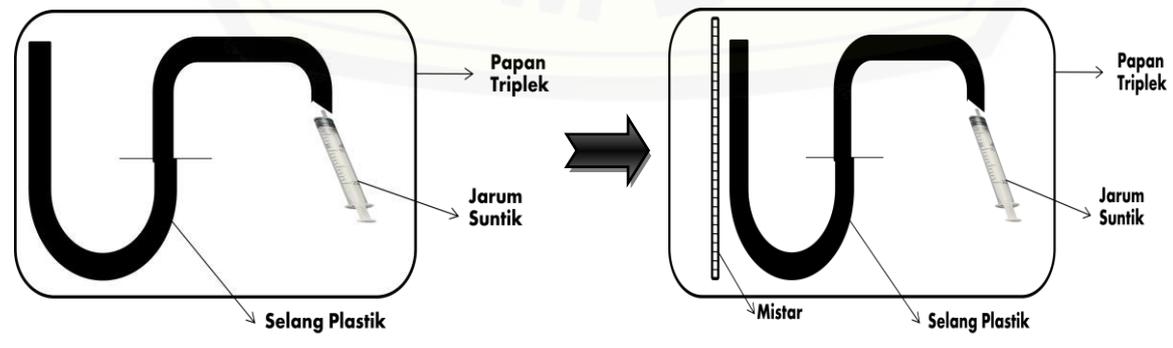
**Alat Dan Bahan**

- |   |              |        |   |                |         |
|---|--------------|--------|---|----------------|---------|
| 1 | Air          |        | 5 | Selang plastik | 1 Meter |
| 2 | Jarum Suntik | 1 Buah | 6 | Papan triplek  | 1 Buah  |
| 3 | Gunting      | 1 Buah | 7 | Mistar         | 1 Buah  |
| 4 | Isolasi      | 1 Buah |   |                |         |

**Cara Kerja**

1. Siapkan alat dan bahan percobaan
2. Rangkailah seperti gambar 2.2.
3. Isilah air pada selang, hingga mencapai ketinggian air yang sama
4. Berikan tekanan pada salah satu ujung selang dengan menggunakan suntikan kosong secara perlahan.
5. Ukurlah perubahan tinggi pada selang air yang naik dan selang air yang turun
6. Catatlah selisih perbandingan air antara selang air.
7. Lakukan berulang kali dengan menambah tekanan lagi sampai 5 kali percobaan

**Gambar Alat**

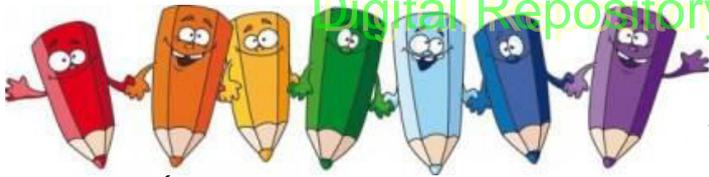


Gambar 2.2. Gambar Rangkaian Alat Hukum Boyle

No	Massa Jenis Air	Tekanan Awal (Tekanan pada suntikan)	Tinggi Air Mula-mula (cm)	Kenaikan Air (cm)	Tekanan Pada Jarum Suntik ( $P = \rho \cdot g \cdot \Delta h$ )	Volume Air ( $V = \pi \cdot r^2 \cdot t$ )
1						
2						
3						
4						
5						

## Analisis Data

1. Bagaimana hubungan antara tekanan dan volume berdasarkan hasil percobaan? jelaskan !
2. Apakah hubungan antara tekanan dengan volume dalam praktikum dan dilihat dari teori Hukum Boyle apakah sama ? Jelaskan !
3. Tuliskan kesimpulan yang kalian dapatkan !



### Hasil Pengamatan

No	Massa Jenis Air	Tekanan Awal (Tekanan pada suntikan)	Tinggi Air Mula- mula (cm)	Kenaikan Air (cm)	Tekanan Pada Jarum Suntik ( $P = \rho \cdot g \cdot \Delta h$ )	Volume Air ( $V = \pi \cdot r^2 \cdot t$ )
1						
2						
3						
4						
5						

Jawaban



## HUKUM CHARLES

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

$$V \propto T \rightarrow \frac{V}{T} = \text{konstan atau } \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

dengan:

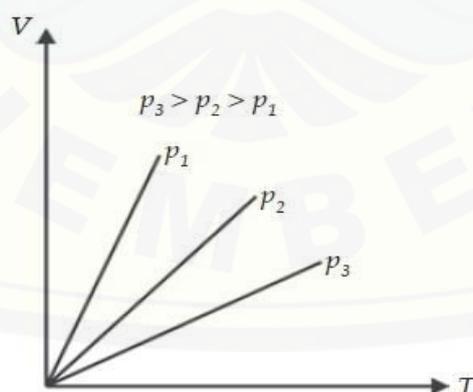
$V_1$  = volume gas pada keadaan 1 ( $\text{m}^3$ )

$T_1$  = suhu mutlak gas pada keadaan 1 (K)

$V_2$  = volume gas pada keadaan 2 ( $\text{m}^3$ )

$T_2$  = suhu mutlak gas pada keadaan 2 (K)

Hubungan Temperatur dan volume menurut Hukum Charles tersebut dapat digambarkan dalam bentuk grafik, seperti pada gambar 2.3. Berikut ini adalah grafik yang menunjukkan hubungan antara suhu dan volume gas jika tekanan gas dijaga konstan.



Gambar 2.3. Grafik hubungan antara volume dengan suhu pada tekanan konstan.

Apabila hubungan antara volume dan suhu pada hukum Charles kita lukiskan dalam grafik, maka hasilnya tampak seperti pada gambar diatas. Kurva yang terjadi disebut kurva isobarik yang artinya bertekanan sama.



## Tujuan

Mengetahui hubungan antara volume dengan temperatur

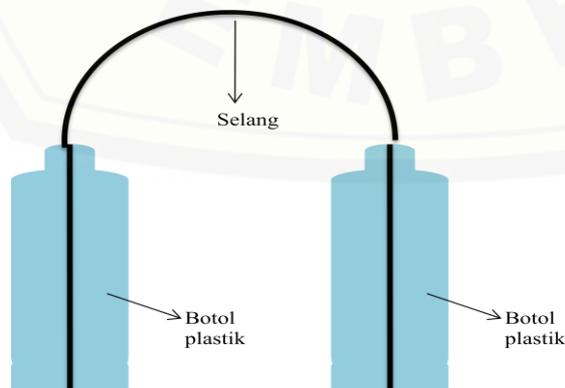
## Alat Dan Bahan

- |                      |        |              |        |
|----------------------|--------|--------------|--------|
| 1. Botol air mineral | 2 Buah | 5. Korek api | 1 Buah |
| 2. Selang            | 1 Buah | 6. Pewarna   | 1 Buah |
| 3. Bunsen            | 1 Buah | 7. Air       |        |
| 4. Kaki tiga         | 1 Buah | 8. Wadah Air | 2 Buah |

## Cara Kerja

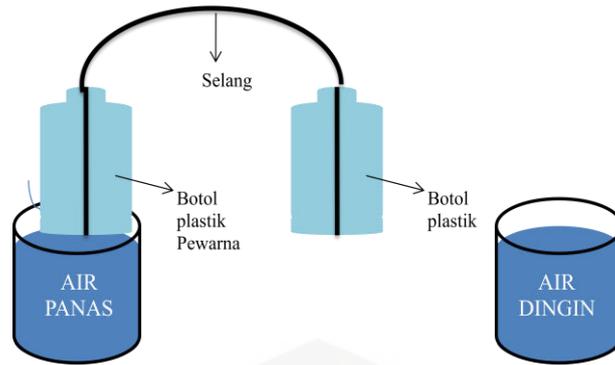
1. Siapkan alat dan bahan
2. Siapkan botol plastik seperti pada gambar 2.2
3. Tuangkan pewarna pada salah satu botol plastik dan tutup rapat agar tidak ada udara yang keluar
4. Hubungkan botol yang diisi cairan berwarna dan botol kosong dengan selang penghubung
5. Siapkan dua wadah, yang satu berisi air panas dan yang satunya berisi air es
6. Masukkan botol kosong ke dalam wadah berisi air panas beberapa saat (Gambar 2.3). Amatilah apa yang terjadi pada botol berisi air berwarna.
7. Pindahkan botol kosong ke dalam wadah berisi air es (Gambar 2.4). Amatilah apa yang terjadi pada botol.
8. Catatlah hasil praktikum

## Gambar Alat

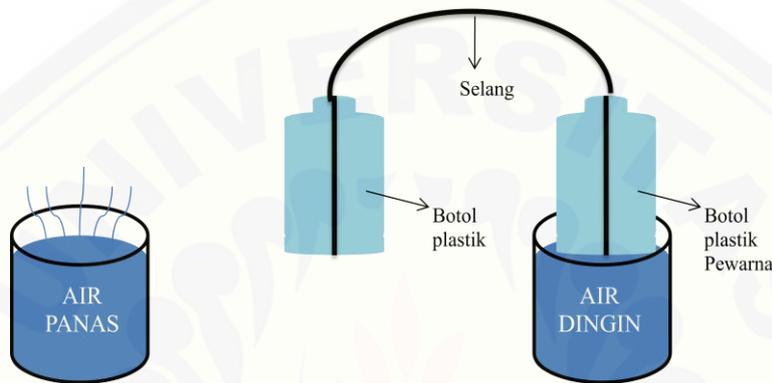


Gambar 2.2. Rangkaian Botol





Gambar 2.3. Rangkaian Alat Percobaan



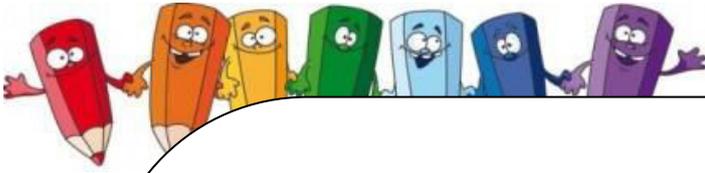
Gambar 2.4. Rangkaian Alat Percobaan

Tabel Pengamatan

Botol Plastik Kosong	Botol Plastik Berisi Pewarna
Dimasukkan kedalam air panas	
Dimasukkan kedalam air dingin	

Analisis Data

1. Gambarkan grafik hubungan antara Volume dengan temperatur dalam percobaan?
2. Bagaimana hubungan antara volume dengan temperatur dalam percobaan?
3. Apakah hubungan antara volume dengan temperatur dan dilihat dari teori Hukum Charles apakah sama ? Jelaskan !
4. Tuliskan kesimpulan yang kalian dapatkan !



**Hasil Pengamatan**

<b>Botol Plastik Kosong</b>	<b>Botol Plastik Berisi Pewarna</b>
<b>Dimasukkan kedalam air panas</b>	
<b>Dimasukkan kedalam air dingin</b>	

**Jawaban**



## HUKUM GAY LUSSAC

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

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

dengan:

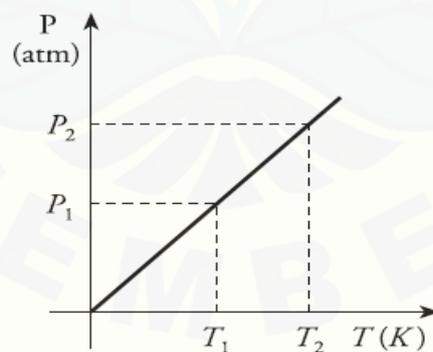
$P_1$  = tekanan gas pada keadaan 1 ( $\text{N/m}^2$ )

$T_1$  = suhu mutlak gas pada keadaan 1 (K)

$P_2$  = tekanan gas pada keadaan 2 ( $\text{N/m}^2$ )

$T_2$  = suhu mutlak gas pada keadaan 2 (K)

Hubungan antara tekanan dan suhu gas pada volume konstan dapat dilukiskan dengan grafik seperti yang tampak pada Gambar 2.3. Proses yang terjadi pada volume konstan disebut proses **isokhoris**.



Gambar 2.3 Grafik hubungan antara tekanan dengan suhu pada volume konstan

## Tujuan

1. Mengetahui hubungan tekanan dan temperatur

## Alat Dan Bahan

- |           |          |              |          |
|-----------|----------|--------------|----------|
| 1. Lilin  | 1 Batang | 4. Korek api | 1 Batang |
| 2. Piring | 1 Buah   | 5. Pewarna   | 1 Buah   |
| 3. Gelas  | 1 Buah   | 6. Air       |          |

## Cara Kerja

1. Siapkan alat dan bahan praktikum
2. Letakkan lilin diatas piring dan menyalakannya.
3. Setelah lilin menyala, tutuplah lilin menggunakan gelas dan amati yang terjadi.
4. Lakukan langkah 2-3, namun dengan memberikan air dipermukaan piring tersebut dan amati apa yang terjadi.

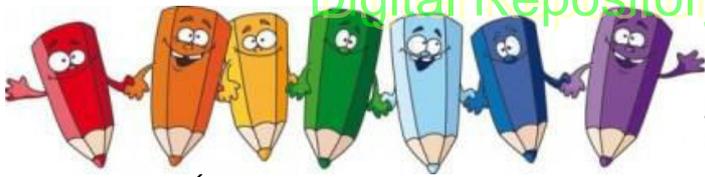
## Gambar Alat



## Analisis Data

1. Gambarkan grafik hubungan antara tekanan dan temperatur dalam percobaan?
2. Bagaimana hubungan antara tekanan dan temperatur dalam percobaan ?
3. Apakah hubungan antara tekanan dengan temperatur dalam praktikum dan dilihat dari teori Hukum Gay Lussac apakah sama ? Jelaskan !
4. Tuliskan kesimpulan yang kalian dapatkan !





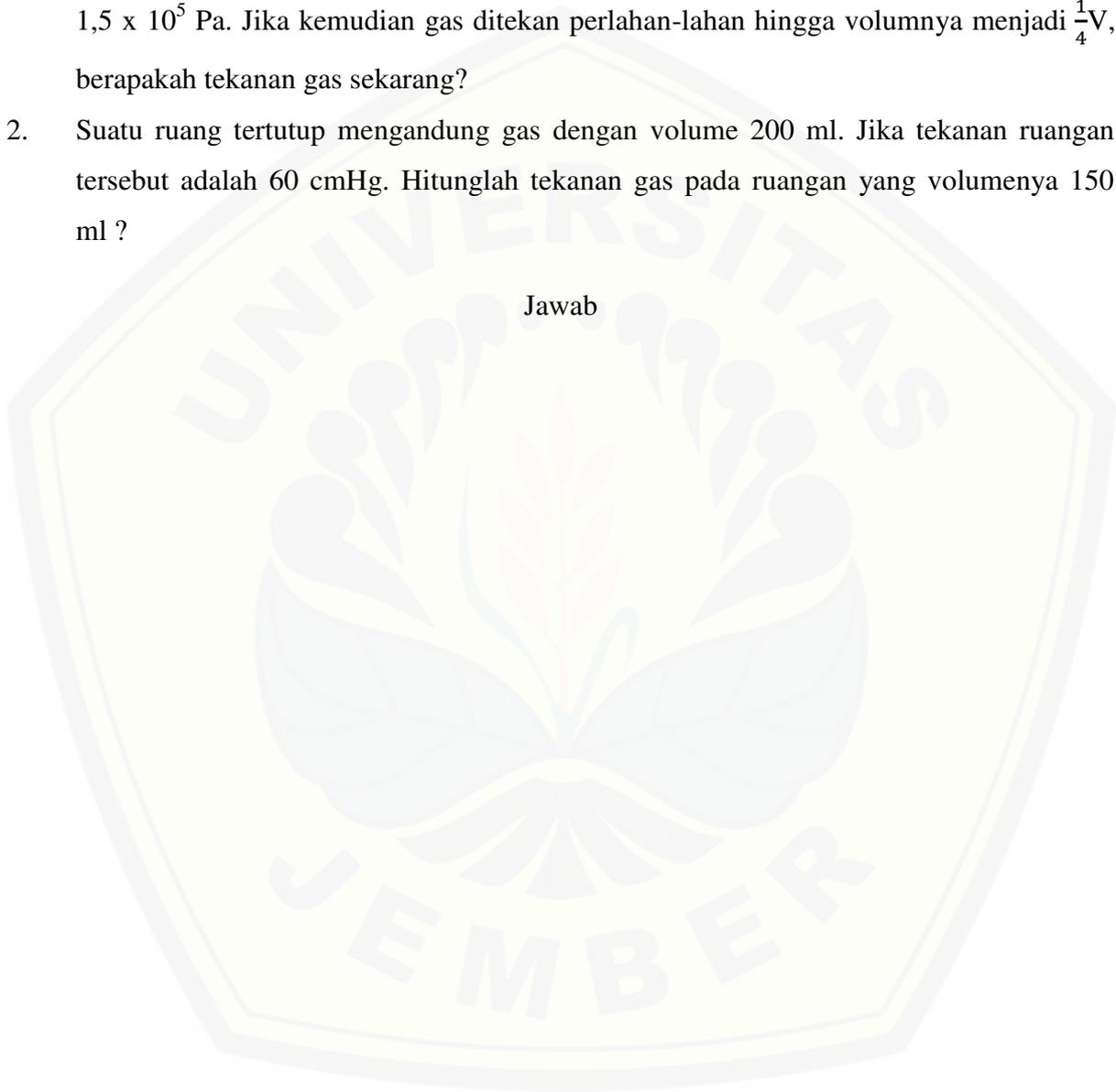
**Jawaban**



**SOAL PEMAHAMAN KONSEP HUKUM BOYLE**

1. Suatu gas dalam ruang tertutup dengan volum  $V$  dan suhu  $27^{\circ}\text{C}$  mempunyai tekanan  $1,5 \times 10^5$  Pa. Jika kemudian gas ditekan perlahan-lahan hingga volumenya menjadi  $\frac{1}{4}V$ , berapakah tekanan gas sekarang?
2. Suatu ruang tertutup mengandung gas dengan volume 200 ml. Jika tekanan ruangan tersebut adalah 60 cmHg. Hitunglah tekanan gas pada ruangan yang volumenya 150 ml ?

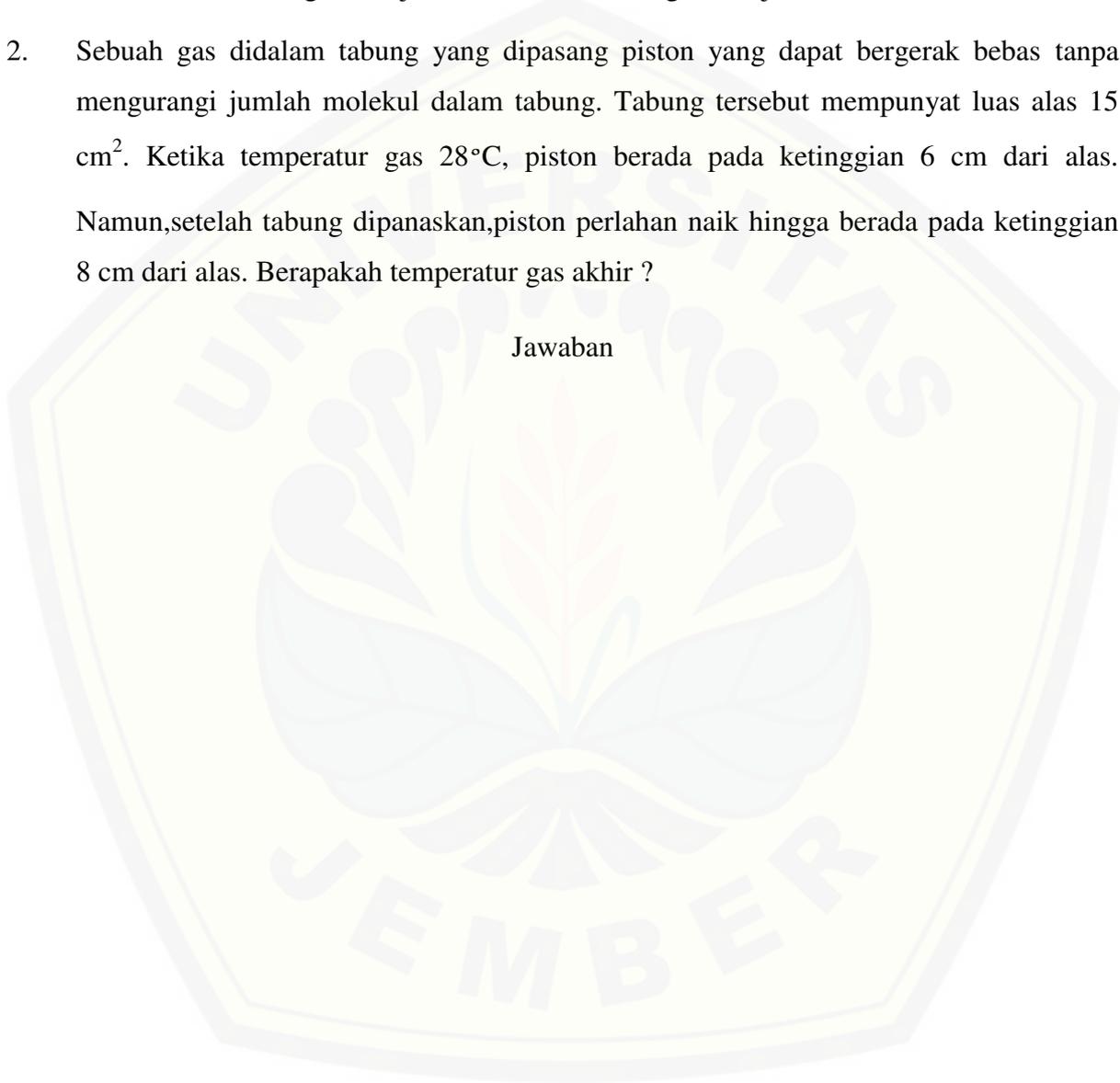
Jawab



**SOAL PEMAHAMAN KONSEP HUKUM CHARLES**

1. Didalam sebuah bejana tertutup terdapat gas yang mempunyai volume 4 liter dan suhu  $27^{\circ}\text{C}$ . Jika volume gas menjadi 5 liter maka suhu gas menjadi ?
2. Sebuah gas didalam tabung yang dipasang piston yang dapat bergerak bebas tanpa mengurangi jumlah molekul dalam tabung. Tabung tersebut mempunyai luas alas  $15\text{ cm}^2$ . Ketika temperatur gas  $28^{\circ}\text{C}$ , piston berada pada ketinggian 6 cm dari alas. Namun, setelah tabung dipanaskan, piston perlahan naik hingga berada pada ketinggian 8 cm dari alas. Berapakah temperatur gas akhir ?

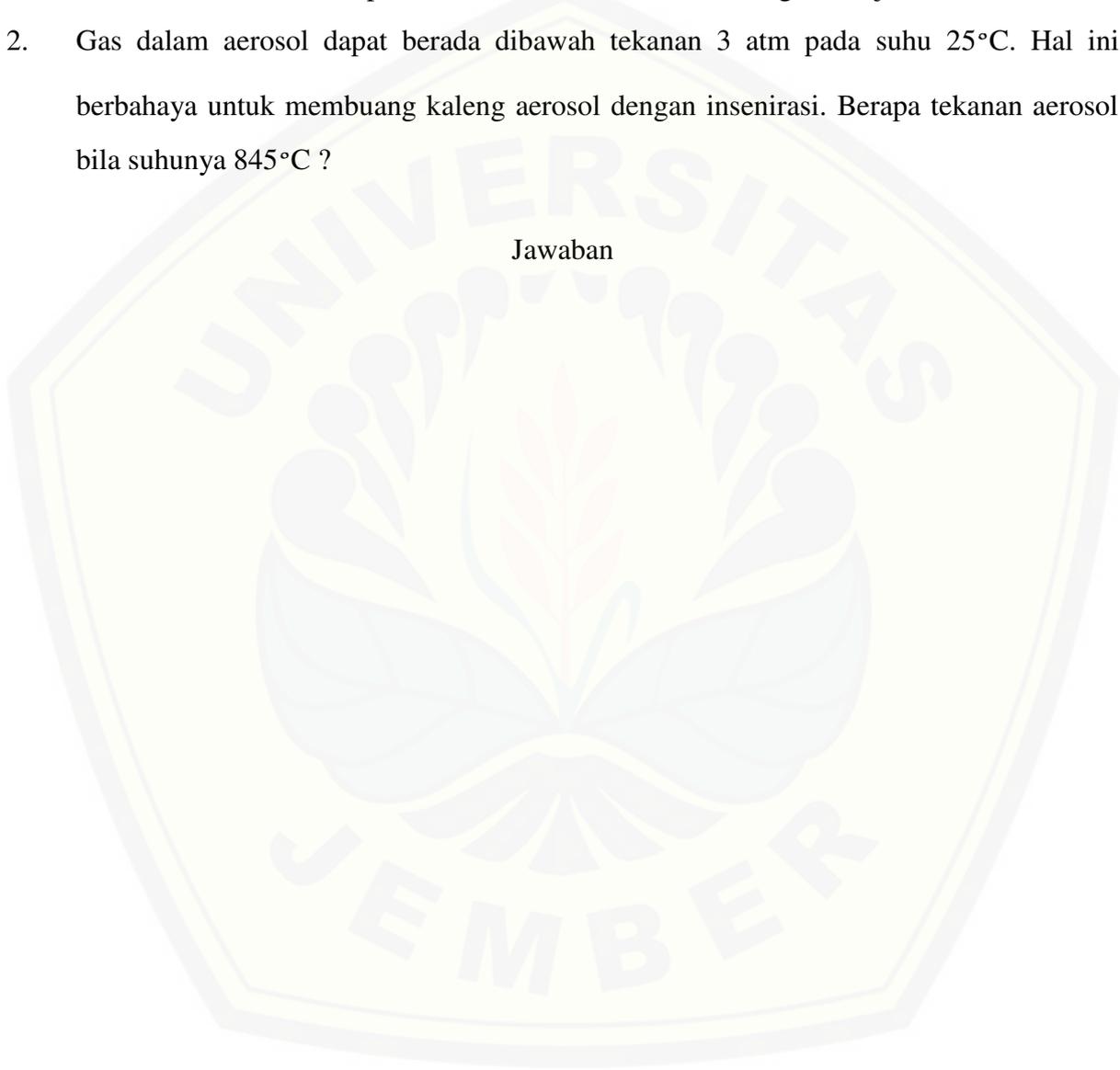
Jawaban



**SOAL PEMAHAMAN KONSEP HUKUM GAY LUSSAC**

1. Pada wadah tertutup terdapat 2 liter gas pada suhu  $27^{\circ}\text{C}$  dan bertekanan 2 atm. Jika tekanan ditambah 2 atm pada kondisi isokhorik maka suhu gas menjadi ?
2. Gas dalam aerosol dapat berada dibawah tekanan 3 atm pada suhu  $25^{\circ}\text{C}$ . Hal ini berbahaya untuk membuang kaleng aerosol dengan insenirasi. Berapa tekanan aerosol bila suhunya  $845^{\circ}\text{C}$  ?

Jawaban



Lampiran H.4.. Soal *Post-Test*

## POST TEST

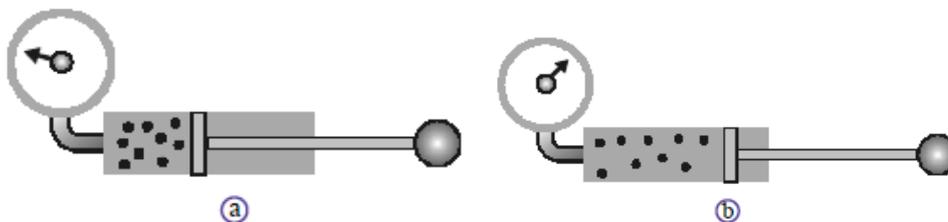
Nama :

Kelas :

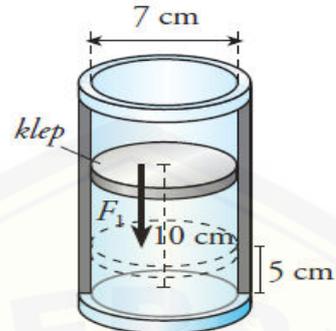
No Absen :

Jawablah pertanyaan-pertanyaan dibawah ini dengan benar !

1. Gas  $O_2$  memiliki volume 3 liter, suhunya  $20^\circ C$ , dan tekanannya 1 atm. Gas dipanaskan sehingga suhunya  $50^\circ C$  dan ditekan sampai volumenya 1,5 l. Berapa tekanannya sekarang?
2. Sebuah gas didalam tabung yang dipasang piston yang dapat bergerak bebas tanpa mengurangi jumlah molekul dalam tabung. Tabung tersebut mempunyai luas alas  $15,4 \text{ cm}^2$ . Ketika temperatur gas  $27^\circ C$ , piston berada pada ketinggian 4 cm dari alas. Namun, setelah tabung dipanaskan, piston perlahan naik hingga berada pada ketinggian 6 cm dari alas. Berapakah temperatur gas akhir ?
3. Sebuah silinder mengandung 20 liter gas pada tekanan  $2,5 \times 10^6 \text{ Pa}$ . Keran yang ada pada silinder dibuka sampai tekanannya turun menjadi  $2,0 \times 10^6 \text{ Pa}$ , kemudian keran ditutup. Jika suhu dijaga tetap, berapakah volume gas yang dibebaskan pada atmosfer bertekanan  $1 \times 10^5 \text{ Pa}$ ?
4. Apa yang terjadi ketika kalian meletakkan balon dibawah sinar matahari ? Dan apakah yang terjadi ketika balon dipompa terus menerus ? Apa yang menyebabkan ? Jelaskan !
5. Suatu gas yang berisi dalam sebuah tabung dengan tutup yang dapat diturunkan atau dinaikkan. Apa yang terjadi ketika tuas diturunkan atau dinaikkan ? Jelaskan !



6. Sebuah tabung dengan diameter 7 cm diberi klep yang dapat bergerak bebas. Perhatikan gambar. Jika klep ditekan dengan gaya 5 N, posisi piston berada 10 cm dari dasar tabung. Tentukan tekanan udara di dalam tabung, jika piston berada 5 cm dari dasar tabung.



7. Diketahui data sebagai berikut

Jenis benda	Temperatur awal ( $T_1$ ) ( $^{\circ}\text{C}$ )	Tekanan (kPa)	Temperatur akhir ( $T_2$ ) ( $^{\circ}\text{C}$ )
Ban mobil	10	20	22
	20		33
	25		38
	30		46

Lengkapi data tersebut berdasarkan identifikasi yang telah kalian lakukan ?

## SOAL PEMAHAMAN KONSEP HUKUM BOYLE

1. Suatu gas dalam ruang tertutup dengan volum  $V$  dan suhu  $27^{\circ}\text{C}$  mempunyai tekanan  $1,5 \times 10^5 \text{ Pa}$ . Jika kemudian gas ditekan perlahan-lahan hingga volumenya menjadi  $\frac{1}{4}V$ , berapakah tekanan gas sekarang?
2. Suatu ruang tertutup mengandung gas dengan volume 200 ml. Jika tekanan ruangan tersebut adalah 60 cmHg. Hitunglah tekanan gas pada ruangan yang volumenya 150 ml ?

Jawab

1. Diketahui :  $T_1 = 27^{\circ}\text{C} = 300 \text{ K}$   
 $V_1 = V$   
 $P_1 = 1,5 \times 10^5 \text{ Pa}$   
 $V_2 = \frac{1}{4}V$

Ditanya :  $P_2 = \dots?$ 

Jawab :  $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 \rightarrow P_2 = \frac{P_1 \cdot V_1}{V_2} = \frac{1,5 \times 10^5 \times V}{\frac{1}{4}V} = 1,5 \times 10^5 \times 4 = 6 \times 10^5 \text{ Pa}$

2. Diketahui :  $V_1 = 200 \text{ ml}$   
 $P_1 = 60 \text{ cmHg}$   
 $V_2 = 150 \text{ ml}$

Ditanya :  $P_2 = \dots?$ 

Jawab :  $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 \rightarrow P_2 = \frac{P_1 \cdot V_1}{V_2} = \frac{200 \text{ ml} \times 60 \text{ cmHg}}{150 \text{ ml}} = 80 \text{ cmHg}$

## SOAL PEMAHAMAN KONSEP HUKUM CHARLES

1. Didalam sebuah bejana tertutup terdapat gas yang mempunyai volume 4 liter dan suhu  $27^{\circ}\text{C}$ . Jika volume gas menjadi 5 liter maka suhu gas menjadi ?
2. Sebuah gas didalam tabung yang dipasang piston yang dapat bergerak bebas tanpa mengurangi jumlah molekul dalam tabung. Tabung tersebut mempunyai luas alas  $15\text{ cm}^2$ . Ketika temperatur gas  $28^{\circ}\text{C}$ , piston berada pada ketinggian 6 cm dari alas. Namun, setelah tabung dipanaskan, piston perlahan naik hingga berada pada ketinggian 8 cm dari alas. Berapakah temperatur gas akhir ?

Jawaban

1. Diketahui :  $V_1 = 4\text{ L}$   
 $T_1 = 27^{\circ}\text{C} = 300\text{K}$   
 $V_2 = 5\text{ L}$

Ditanya :  $T_2 = \dots?$

Jawab :  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \rightarrow T_2 = \frac{V_2 \cdot T_1}{V_1} = \frac{5 \times 300}{4} = \frac{1500}{4} = 375\text{ K}$

2. Diketahui :  $A = 15\text{ cm}^2 = 15 \times 10^{-4}\text{ m}^2$   
 $T_1 = 28^{\circ}\text{C} = 301\text{K}$   
 $h_1 = 6\text{ cm} = 6 \times 10^{-2}\text{ m}$   
 $h_2 = 8\text{ cm} = 8 \times 10^{-2}\text{ m}$

Ditanya :  $T_2 = \dots?$

Jawab :  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \rightarrow \frac{A \cdot h_1}{T_1} = \frac{A \cdot h_2}{T_2} \rightarrow T_2 = \frac{A \cdot h_2 \cdot T_1}{A \cdot h_1}$   
 $= \frac{15 \times 10^{-4} \times 8 \times 10^{-2} \times 301}{15 \times 10^{-4} \times 6 \times 10^{-2}} = 401,3\text{ K}$

## SOAL PEMAHAMAN KONSEP HUKUM GAY LUSSAC

1. Pada wadah tertutup terdapat 2 liter gas pada suhu  $27^{\circ}\text{C}$  dan bertekanan 2 atm. Jika tekanan ditambah 2 atm pada kondisi isokhorik maka suhu gas menjadi ?
2. Gas dalam aerosol dapat berada dibawah tekanan 3 atm pada suhu  $25^{\circ}\text{C}$ . Hal ini berbahaya untuk membuang kaleng aerosol dengan insenirasi. Berapa tekanan aerosol bila suhunya  $845^{\circ}\text{C}$  ?

Jawaban

1. Diketahui :  $V = 2\text{L}$

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

$$P_1 = 2\text{ atm}$$

$$P_2 = 4\text{ atm}$$

- Ditanya :  $T_2 = \dots$

$$\text{Jawab : } \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \rightarrow T_2 = \frac{T_1 \times P_2}{P_1} = \frac{300 \times 4}{2} = 600\text{K}$$

2. Diketahui :  $T_1 = 25^{\circ}\text{C} = 298\text{ K}$

$$T_2 = 845^{\circ}\text{C} = 1118\text{ K}$$

$$P_1 = 3\text{ atm}$$

- Ditanya :  $P_2 = \dots$

$$\text{Jawab : } \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \rightarrow P_2 = \frac{P_1 \times T_2}{T_1} = \frac{3 \times 1118}{298} = 11,3\text{ atm}$$

**LAMPIRAN H4. KISI-KISI SOAL *POST-TEST* SISWA**

**KISI-KISI *POST-TEST* KOGNITIF SISWA**

Nama Sekolah : SMAN 1 Jenggawah

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/2

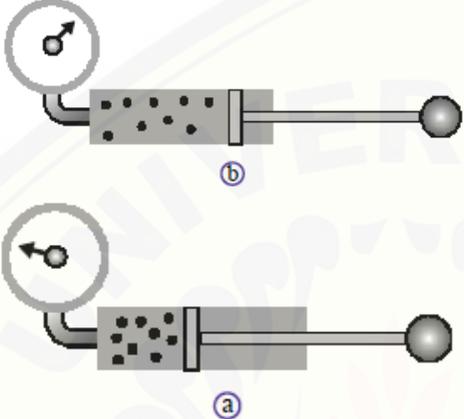
Alokasi Waktu : 90 menit

Jumlah Soal : 7

Jenis Soal : Uraian

Kompetensi Dasar :

- 1.1. Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi
- 3.8. Memahami teori kinetik gas dalam menjelaskan karakteristik gas pada ruang tertutup
- 4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah

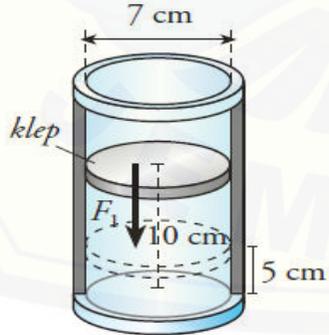
Indikator Pembelajaran	Nomor Soal	Klasifikasi	Jenis Soal	Uraian Soal	Kunci Soal	Nilai
3.4.3. Menerapkan Hukum Boyle dalam kehidupan sehari-hari	5	C4	essay	 <p>Suatu gas yang berisi dalam sebuah tabung dengan tutup yang dapat diturunkan atau dinaikkan. Apa yang terjadi ketika tuas diturunkan atau dinaikkan ? Jelaskan !</p>	Suatu gas yang berada di dalam tabung dengan tutup yang dapat diturunkan atau dinaikkan yang sedang diukur tekanannya. Dari gambar tersebut terlihat bahwa saat tuas tutup tabung ditekan (diturunkan) maka volume gas akan mengecil dan mengakibatkan tekanan gas terukur oleh alat pengukur. Begitu juga sebaliknya, ketika tuas tutup tabung ditarik (dinaikkan) maka volume gas akan membesar dan akan terukur oleh alat pengukur.	<b>Nilai 8</b>
					Peristiwa diatas merupakan salah satu pengaplikasian dari Hukum Boyle.	<b>Nilai 10</b>
					Hubungan antara tekanan dan volume suatu gas yang berada diruang tertutup.	<b>Nilai 12</b>
						<b>Nilai 2 Jika pertanyaan tidak diisi.</b>
3.4.2. Menganalisis keadaan suatu benda	4	C4	essay	<p>Apa yang terjadi ketika kalian meletakkan balon dibawah sinar matahari ? Dan apakah yang terjadi ketika balon dipompa terus menerus ? Apa yang</p>	Balon bisa meletus karena dua hal, yaitu adanya kenaikan suhu dan kenaikan tekanan gas dalam balon.	<b>Nilai 3</b>
					Apabila balon kita letakkan di bawah sinar matahari dalam jangka waktu yang cukup lama maka balon akan meletus. Hal ini disebabkan oleh suhu gas dalam balon	<b>Nilai 12</b>

				menyebabkan ? Jelaskan !	meningkat, sehingga tekanan gas dalam balon juga meningkat. Hal yang sama juga akan terjadi apabila kita memompa balon terus-menerus. Gas akan menekan dinding balon terus-menerus seiring dengan kenaikan tekanannya, sehingga volume balon terus meningkat. Pada saat dinding balon tidak dapat lagi menahan tekanan gas, balon akan meletus.															
						<b>Nilai 2 Jika pertanyaan tidak diisi.</b>														
3.4.1. Membandingkan Hukum Gay Lussac	7	C <sub>6</sub>	essay	Diketahui data sebagai berikut	Diketahui :	<b>Nilai 5</b>														
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Jenis benda</th> <th>Temperatur awal (T<sub>1</sub>) (°C)</th> <th>Tekan an (kPa)</th> <th>Temperatur akhir (T<sub>2</sub>) (°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Ban mobil</td> <td>10</td> <td rowspan="4">20</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>46</td> </tr> </tbody> </table>	Jenis benda	Temperatur awal (T <sub>1</sub> ) (°C)	Tekan an (kPa)	Temperatur akhir (T <sub>2</sub> ) (°C)	Ban mobil	10	20	22	20	33	25	38	30	46	<p>T<sub>1</sub> = 10°C = 283 K                      = 20°C = 293 K                      = 25°C = 298 K                      = 30°C = 303 K</p> <p>T<sub>2</sub> = 22°C = 295 K                      = 33°C = 306 K                      = 38°C = 311 K                      = 46°C = 319 K</p>	
Jenis benda	Temperatur awal (T <sub>1</sub> ) (°C)	Tekan an (kPa)	Temperatur akhir (T <sub>2</sub> ) (°C)																	
Ban mobil	10	20	22																	
	20		33																	
	25		38																	
	30		46																	

				<p>Lengkapi data tersebut berdasarkan identifikasi yang telah kalian lakukan ?</p> <p><math>P_1 = 20 \text{ kPa}</math>  Ditanya : <math>P_2</math> ?  Jawab :  Karena volume ban tetap, maka untuk mencari <math>P_2</math> kita dapat menggunakan hukum Gay Lussac</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \rightarrow P_2 = \frac{P_1}{T_1} \times T_2 = \frac{20}{283} \times 295 = 20,85 \text{ kPa}</math></li> <li>• <math>\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \rightarrow P_2 = \frac{P_1}{T_1} \times T_2 = \frac{20}{293} \times 306 = 20,89 \text{ kPa}</math></li> <li>• <math>\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \rightarrow P_2 = \frac{P_1}{T_1} \times T_2 = \frac{20}{298} \times 311 = 20,87 \text{ kPa}</math></li> <li>• <math>\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \rightarrow P_2 = \frac{P_1}{T_1} \times T_2 = \frac{20}{303} \times 319 = 21,06 \text{ kPa}</math></li> </ul>	<p><b>Nilai 10</b></p>	
					<p><b>Nilai 15</b></p>	
					<p><b>Nilai 20</b></p>	
					<p><b>Nilai 25</b></p>	
					<p><b>Nilai 2 Jika pertanyaan tidak diisi.</b></p>	
3.4.2.	3	C <sub>4</sub>	essay	<p>Sebuah silinder mengandung 20 liter gas pada tekanan <math>2,5 \times 10^6 \text{ Pa}</math>. Keran yang ada pada silinder dibuka sampai tekanannya turun menjadi <math>2,0 \times 10^6 \text{ Pa}</math>, kemudian keran ditutup. Jika suhu dijaga tetap, berapakah volume gas yang dibebaskan pada atmosfer</p>	<p>Diketahui  <math>V_1 = 20 \text{ L} = 20 \times 10^{-3} \text{ m}^3</math>  <math>P_1 = 2,5 \times 10^6 \text{ Pa}</math>  <math>P_2 = 2,0 \times 10^6 \text{ Pa}</math></p>	<p><b>Nilai 3</b></p>
Menganalisis hukum Boyle				<p>Ditanya : Volume yang dilepaskan ?  Jawab:  <math>P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2</math></p>	<p><b>Nilai 7</b></p>	

				bertekanan $1 \times 10^5$ Pa?	$V_2 = \frac{P_1}{P_2} \times V_1 = \frac{2,5 \times 10^6}{2,0 \times 10^6} \times 20 = 25 \text{ L}$ <p>Gas yang keuar dari silinder adalah <math>25 \text{ L} - 20 \text{ L} = 5 \text{ L}</math> pada tekanan <math>P_2</math>. Oleh karena itu tekanan <math>1 \times 10^5</math> Pa, <math>\Delta V</math> gas yang 5L tersebut, diudara luar menjadi</p> $P_2 \cdot \Delta V = P_3 \cdot V_3$ $2,0 \times 10^6 \times 5 = 1 \times 10^5 \times V_3$ $V_3 = 100 \text{ L}$ <p>Volume gas yang dibebaskan adalah sebesar 100 L</p>	<p><b>Nilai 10</b></p> <p><b>Nilai 20</b></p> <p><b>Nilai 2 Jika pertanyaan tidak diisi.</b></p>
3.4.2. Menghitung Hukum Boyle-Gay Lussac	1	C <sub>3</sub>	essay	Gas O <sub>2</sub> memiliki volume 3 liter, suhunya 20°C, dan tekanannya 1 atm. Gas dipanaskan sehingga suhunya 50°C dan ditekan sampai volumenya 1,5 l. Berapa tekanannya sekarang?	<p>Diketahui :</p> $V_1 = 3 \text{ Liter}$ $T_1 = 20^\circ\text{C} = 293 \text{ K}$ $T_2 = 50^\circ\text{C} = 323 \text{ K}$ $V_2 = 1,5 \text{ Liter}$ $P_1 = 1 \text{ atm}$	<p><b>Nilai 2</b></p>
					<p>Ditanya : <math>P_2</math> ?</p> <p>Jawab :</p>	

					$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$	Nilai 4
					$P_2 = \frac{P_1 V_1 T_2}{T_1 V_2} = \frac{(1 \text{ atm})(3 \text{ L})(323 \text{ K})}{(1,5 \text{ L})(192)} = 2,21 \text{ atm}$	Nilai 7
						Nilai 2 Jika pertanyaan tidak diisi.
3.4.2. Menghitung Hukum Charles	2	C <sub>3</sub>	essay	Sebuah gas didalam tabung yang dipasang piston yang dapat bergerak bebas tanpa mengurangi jumlah molekul dalam tabung. Tabung tersebut mempunyai luas alas 15,4 cm <sup>2</sup> . Ketika temperatur gas 27°C, piston berada pada ketinggian 4 cm dari alas. Namun, setelah tabung dipanaskan, piston perlahan naik hingga berada pada ketinggian 6 cm dari alas. Berapakah temperatur gas akhir ?	Diketahui : A = 15,4 cm <sup>2</sup> = 1,54 x 10 <sup>-2</sup> m <sup>2</sup> T <sub>1</sub> = 27°C = 300 K h <sub>1</sub> = 4 cm = 4 x 10 <sup>-2</sup> m h <sub>2</sub> = 6 cm = 6 x 10 <sup>-2</sup> m Ditanya : T <sub>2</sub> ? Jawab : Untuk mencari T <sub>2</sub> kita dapat menggunakan persamaan Hukum Charles sebagai berikut. $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$	Nilai 2
					$\frac{Ah_1}{T_1} = \frac{Ah_2}{T_2}$	Nilai 4
						Nilai 7

				$T_2 = \frac{h_1}{h_2} \times T_1 = \frac{4 \times 10^{-2}}{6 \times 10^{-2}} \times 300 = 450 \text{ K}$ <p>Jadi temperatur akhir gas ketika piston berada pada ketinggian 6 cm dari alas adalah 450K atau 177°C.</p>		
					<b>Nilai 2 Jika pertanyaan tidak diisi.</b>	
3.4.3	6	C <sub>4</sub>	essay	<p>Sebuah tabung dengan diameter 7 cm diberi klep yang dapat bergerak bebas. Perhatikan gambar. Jika klep ditekan dengan gaya 5 N, posisi piston berada 10 cm dari dasar tabung. Tentukan tekanan udara di dalam tabung, jika piston berada 5 cm dari dasar tabung.</p> 	<p>Diketahui  <math>F_1 = 5 \text{ N}</math>  <math>d = 7 \text{ cm}</math>  <math>h_1 = 10 \text{ cm}</math>  <math>h_2 = 5 \text{ cm}</math></p> $A = \frac{1}{4} \pi d^2 = \frac{1}{4} \times \frac{22}{7} \times (7 \times 10^{-2})^2 = 3,85 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ <p>Ditanya : P ...?</p> <p>Jawab</p> <p>Persoalan tersebut dapat kita selesaikan dengan hukum Boyle</p> $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$ $\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1}$	<b>Nilai 4</b>
				<p>Kita tahu bahwa</p> $P = \frac{F}{A} = \frac{5}{3,85 \times 10^{-3}} = 1,3 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$	<b>Nilai 8</b>	

				<p>Volume udara dalam tabung</p> <p><math>V = A \times h</math></p> $\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1}$ $\frac{P_1}{P_2} = \frac{Ah_2}{Ah_1}$ $\frac{P_1}{P_2} = \frac{h_2}{h_1}$ $P_2 = \frac{h_1}{h_2} \times P_1 = \frac{10}{5} \times 1,3 \times 10^3 \frac{N}{m^2} = 2,6 \times 10^3 \frac{N}{m^2}$	<p><b>Nilai 12</b></p>
					<p><b>Nilai 2 Jika pertanyaan tidak diisi.</b></p>



## LAMPIRAN I. PEDOMAN OBSERVASI AKTIVITAS BELAJAR SISWA KELAS EKSPERIMEN

Sekolah : SMAN 1 Jenggawah

Tanggal : .....

Kelas/Semester : XI/2

Waktu : .....

Nama	1			2			3			4			5			6			7			8			Jumlah Skor
	Mendengarkan penjelasan guru			Melakukan percobaan			Bekerjasama			Tanggung Jawab			Diskusi			Menganalisis Data			Menyampaikan pendapat			Menyimpulkan			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	

Pedoman Penskoran : 
$$Pa = \frac{\text{nilai yang diperoleh siswa}}{\text{Nilai Maksimal}} \times 100$$

**Rubrik Penilaian Aktivitas Siswa**

	1	2	3
Mendengarkan Penjelasan guru	Siswa tidak mendengarkan penjelasan guru dari awal sampai akhir pembelajaran	Siswa mendengarkan sebagian penjelasan guru dari awal sampai akhir pembelajaran	Siswa mendengarkan penjelasan guru dari awal sampai akhir pembelajaran
Melakukan percobaan	Siswa dapat melakukan praktikum tetapi tidak sesuai dengan langkah percobaan	Siswa dapat melakukan praktikum namun kurang sesuai dengan langkah kerja	Siswa dapat melakukan praktikum sesuai dengan langkah kerja
Bekerjasama	Siswa tidak bekerjasama dengan semua anggota kelompok dari awal sampai akhir percobaan	Siswa bekerjasama dengan semua anggota kelompok hanya sebagian dari proses percobaan	Siswa bekerjasama dengan semua anggota kelompok dari awal sampai akhir proses percobaan
Tanggung Jawab	tidak memiliki tanggung jawab ketika melakukan suatu percobaan	kurang memiliki tanggung jawab ketika melakukan suatu percobaan	Memiliki tanggung jawab tinggi ketika melakukan suatu percobaan
Diskusi	siswa tidak menyampaikan pendapat pada saat berdiskusi	Siswa menyampaikan pendapat, namun tidak sesuai dengan permasalahan	Siswa menyampaikan pendapat sesuai dengan permasalahan
Menganalisis data	Siswa tidak membuat analisis data	Siswa membuat sebagian analisis data dan menjawab sebagian pertanyaan	Siswa membuat analisis data dan menjawab semua pertanyaan
Menyampaikan pendapat	Siswa tidak mempresentasikan dan tidak menanggapi hasil presentasi dari kelompok lain	Siswa mempresentasikan dan menanggapi hasil presentasi kelompok lain namun tanggapan kurang tepat	Siswa mempresentasikan dan menanggapi hasil presentasi kelompok lain dengan tanggapan yang tepat
Menyimpulkan	Siswa dapat membuat kesimpulan pembelajaran namun kurang sesuai dengan materi yang telah diajarkan	Siswa dapat membuat kesimpulan pembelajaran sesuai materi yang telah diajarkan dengan benar dan namun kurang lengkap	Siswa dapat membuat kesimpulan pembelajaran sesuai materi yang telah diajarkan dengan benar dan lengkap



**Rubrik Penilaian Aktivitas Siswa**

	1	2	3
Mendengarkan Penjelasan guru	Siswa tidak mendengarkan penjelasan guru dari awal sampai akhir pembelajaran	Siswa mendengarkan sebagian penjelasan guru dari awal sampai akhir pembelajaran	Siswa mendengarkan penjelasan guru dari awal sampai akhir pembelajaran
Bekerjasama	Siswa tidak bekerjasama dengan semua anggota kelompok dari awal sampai akhir percobaan	Siswa bekerjasama dengan semua anggota kelompok hanya sebagian dari proses percobaan	Siswa bekerjasama dengan semua anggota kelompok dari awal sampai akhir proses percobaan
Tanggung Jawab	tidak memiliki tanggung jawab ketika melakukan suatu percobaan	kurang memiliki tanggung jawab ketika melakukan suatu percobaan	Memiliki tanggung jawab tinggi ketika melakukan suatu percobaan
Diskusi	siswa tidak menyampaikan pendapat pada saat berdiskusi	Siswa menyampaikan pendapat, namun tidak sesuai dengan permasalahan	Siswa menyampaikan pendapat sesuai dengan permasalahan
Menganalisis data	Siswa tidak membuat analisis data	Siswa membuat sebagian analisis data dan menjawab sebagian pertanyaan	Siswa membuat analisis data dan menjawab semua pertanyaan
Menyampaikan pendapat	Siswa tidak mempresentasikan dan tidak menanggapi hasil presentasi dari kelompok lain	Siswa mempresentasikan dan menanggapi hasil presentasi kelompok lain namun tanggapan kurang tepat	Siswa mempresentasikan dan menanggapi hasil presentasi kelompok lain dengan tanggapan yang tepat
Menyimpulkan	Siswa dapat membuat kesimpulan pembelajaran namun kurang sesuai dengan materi yang telah diajarkan	Siswa dapat membuat kesimpulan pembelajaran sesuai materi yang telah diajarkan dengan benar dan namun kurang lengkap	Siswa dapat membuat kesimpulan pembelajaran sesuai materi yang telah diajarkan dengan benar dan lengkap



**LAMPIRAN J. JADWAL PENELITIAN**

Tabel K.1 Jadwal Penelitian Kelas Eksperimen (XI IPA 1)

No.	Hari/Tanggal	Waktu	Kegiatan	Materi
1.	Selasa (25-04-2017)	12.00-13.30	KBM 1	Hukum Boyle
2.	Jumat (28-04-2017)	07.00-08.30	KBM 2	Hukum Charles
3.	Jumat (05-05-2017)	07.00-08.30	KBM 3	Hukum Gay Lussac
4.	Selasa (09-05-2017)	12.00-13.30	<i>Post-Test</i>	Teori Kinetik Gas

Tabel K.2 Jadwal Penelitian Kelas Kontrol (XI IPA 3)

No.	Hari/Tanggal	Waktu	Kegiatan	Materi
1.	Rabu (26-04-2017)	12.00-13.30	KBM 1	Hukum Boyle
2.	Jumat (28-04-2017)	09.30-11.00	KBM 2	Hukum Charles
3.	Rabu (03-05-2017)	12.00-13.30	KBM 3	Hukum Gay Lussac
4.	Jumat (05-05-2017)	09.30-11.00	<i>Post-Test</i>	Teori Kinetik Gas

**LAMPIRAN K.1 DATA AKTIVITAS BELAJAR FISIKA SISWA KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

Tabel L.1.1 Penilaian Aktivitas Belajar Siswa Kelas Eksperimen

No	Nama Siswa	TM	Aktivitas Siswa								Jumlah Skor	Jumlah Mak	Nilai	Rata-rata Nilai
			A	B	C	D	E	F	G	H				
1	AW	I	3	2	2	3	2	2	2	3	19	24	79,1667	91,66667
		II	3	3	3	3	3	3	3	3	24	24	100	
		III	3	3	3	2	3	3	3	3	23	24	95,8333	
2	AAW	I	3	3	3	3	3	3	3	3	24	24	100	98,61111
		II	3	3	3	3	3	3	3	3	24	24	100	
		III	3	3	2	3	3	3	3	3	23	24	95,8333	
3	AA	I	3	3	2	3	3	3	3	3	23	24	95,8333	94,44444
		II	3	3	3	3	2	3	3	3	23	24	95,8333	
		III	3	3	2	3	3	2	3	3	22	24	91,6667	
4	ADFU	I	1	3	3	3	2	1	2	2	17	24	70,8333	88,88889
		II	3	3	3	3	3	3	2	3	23	24	95,8333	
		III	3	3	3	3	3	3	3	3	24	24	100	
5	AFNI	I	3	3	3	3	3	2	3	3	23	24	95,8333	91,66667
		II	3	3	3	2	1	2	3	3	20	24	83,3333	
		III	3	3	3	2	3	3	3	3	23	24	95,8333	
6	AH	I	2	3	2	3	1	1	2	2	16	24	66,6667	81,94444
		II	3	3	3	3	2	2	3	3	22	24	91,6667	
		III	3	3	2	3	2	3	2	3	21	24	87,5	
7	AIDW	I												89,58333
		II	3	3	2	3	2	3	3	3	22	24	91,6667	
		III	2	3	3	3	3	3	3	1	21	24	87,5	
8	AK	I	3	2	3	2	2	2	3	2	19	24	79,1667	86,11111
		II	3	3	3	3	3	2	3	3	23	24	95,8333	
		III	2	3	2	2	2	3	3	3	20	24	83,3333	
9	AU	I	3	3	3	3	3	2	2	2	21	24	87,5	88,88889
		II	3	3	3	3	2	3	3	3	23	24	95,8333	
		III	2	3	2	3	3	2	2	3	20	24	83,3333	
10	AZ	I	3	2	3	3	3	3	3	3	23	24	95,8333	90,27778
		II	3	3	3	3	3	3	2	3	23	24	95,8333	
		III	2	2	3	2	2	2	3	3	19	24	79,1667	
11	AIDC	I	2	3	3	2	2	2	2	2	18	24	75	81,94444
		II	3	2	3	2	2	2	3	3	20	24	83,3333	
		III	2	2	3	2	3	3	3	3	21	24	87,5	
12	AS	I	3	3	3	2	2	2	2	3	20	24	83,3333	84,72222
		II	3	2	3	3	3	3	3	3	23	24	95,8333	
		III	2	3	2	2	2	2	2	3	18	24	75	
13	Aab	I	3	3	3	3	3	2	3	3	23	24	95,8333	90,27778

		II	3	2	2	2	1	2	3	3	18	24	75	
		III	3	3	3	3	3	3	3	3	24	24	100	
14	APP	I	3	2	2	2	2	2	2	3	18	24	75	87,5
		II	3	3	3	3	3	3	2	3	23	24	95,8333	
		III	3	2	3	2	3	3	3	3	22	24	91,6667	
15	ARF	I	3	3	3	3	3	3	3	2	23	24	95,8333	95,83333
		II	3	3	3	3	3	3	2	3	23	24	95,8333	
		III	3	3	3	3	3	2	3	3	23	24	95,8333	
16	An	I	3	3	3	3	3	3	3	2	23	24	95,8333	95,83333
		II	3	3	3	3	3	3	3	3	24	24	100	
		III	3	3	3	2	3	2	3	3	22	24	91,6667	
17	BAK	I	2	3	2	3	2	2	3	3	20	24	83,3333	86,11111
		II	3	3	2	2	2	3	2	3	20	24	83,3333	
		III	3	2	3	3	3	2	3	3	22	24	91,6667	
18	BMS	I	2	2	2	3	2	2	2	3	18	24	75	83,33333
		II	3	2	3	2	3	3	3	3	22	24	91,6667	
		III	3	3	3	2	2	2	2	3	20	24	83,3333	
19	DDP	I	3	2	3	3	3	3	1	2	20	24	83,3333	90,27778
		II	3	3	3	3	3	3	2	3	23	24	95,8333	
		III	3	2	2	3	3	3	3	3	22	24	91,6667	
20	DWN	I	3	3	3	3	3	2	3	2	22	24	91,6667	84,72222
		II	3	2	2	2	1	2	2	3	17	24	70,8333	
		III	3	3	2	2	3	3	3	3	22	24	91,6667	
21	DAW	I	3	3	3	3	3	3	2	3	23	24	95,8333	86,11111
		II	3	3	2	1	1	1	2	3	16	24	66,6667	
		III	3	3	3	3	3	2	3	3	23	24	95,8333	
22	DF	I	2	3	2	3	3	2	2	2	19	24	79,1667	83,33333
		II	2	3	3	3	2	2	2	3	20	24	83,3333	
		III	3	3	3	2	3	2	2	3	21	24	87,5	
23	DDO	I	3	3	3	3	3	3	3	3	24	24	100	93,05556
		II	3	2	2	3	2	3	3	3	21	24	87,5	
		III	3	3	2	3	2	3	3	3	22	24	91,6667	
24	DW	I	3	2	1	3	2	2	2	3	18	24	75	90,27778
		II	3	3	3	3	3	3	2	3	23	24	95,8333	
		III	3	3	3	3	3	3	3	3	24	24	100	
25	DRW	I	3	3	3	3	3	3	3	2	23	24	95,8333	94,44444
		II	3	3	3	3	3	3	2	3	23	24	95,8333	
		III	3	3	2	3	3	2	3	3	22	24	91,6667	
26	DHS	I	3	3	3	3	3	2	3	3	23	24	95,8333	87,5
		II	3	3	2	2	1	2	2	3	18	24	75	
		III	3	3	2	3	3	3	2	3	22	24	91,6667	
27	DR	I	2	2	2	3	1	2	2	3	17	24	70,8333	84,72222
		II	3	3	3	2	2	3	2	3	21	24	87,5	
		III	3	2	3	3	3	3	3	3	23	24	95,8333	

28	EWP	I	3	3	3	3	3	2	3	2	22	24	91,6667	94,44444
		II	3	2	3	3	3	3	3	3	23	24	95,8333	
		III	3	3	2	3	3	3	3	3	23	24	95,8333	
29	EH	I	3	3	3	3	3	2	3	3	23	24	95,8333	88,88889
		II	3	2	2	2	1	2	3	3	18	24	75	
		III	3	3	3	3	2	3	3	3	23	24	95,8333	
30	FH	I	3	2	3	3	3	3	2	3	22	24	91,6667	93,05556
		II	3	2	3	3	3	3	3	3	23	24	95,8333	
		III	3	3	2	3	2	3	3	3	22	24	91,6667	
31	FT	I	3	3	3	3	3	2	3	2	22	24	91,6667	93,05556
		II	3	3	3	3	3	3	3	3	24	24	100	
		III	3	2	3	3	3	2	2	3	21	24	87,5	
32	II	I	3	2	3	3	3	3	2	2	21	24	87,5	88,88889
		II	3	2	2	2	3	3	2	3	20	24	83,3333	
		III	3	3	3	3	2	3	3	3	23	24	95,8333	
33	INE	I	3	2	3	3	3	3	2	2	21	24	87,5	90,27778
		II	3	3	3	3	2	3	2	3	22	24	91,6667	
		III	3	3	2	3	2	3	3	3	22	24	91,6667	
34	MDS	I	2	3	2	3	2	2	3	1	18	24	75	83,33333
		II												
		III	3	3	2	2	3	3	3	3	22	24	91,6667	
35	QAN	I	3	3	2	3	3	3	3	2	22	24	91,6667	94,44444
		II	3	2	3	3	3	3	3	3	23	24	95,8333	
		III	3	2	3	3	3	3	3	3	23	24	95,8333	
36	RAM	I	3	3	3	3	2	2	2	1	19	24	79,1667	88,88889
		II	2	3	2	3	3	3	2	3	21	24	87,5	
		III	3	3	3	3	3	3	3	3	24	24	100	
37	TTS	I	3	3	3	3	3	2	3	3	23	24	95,8333	93,05556
		II	3	3	3	3	3	3	2	3	23	24	95,8333	
		III	3	2	2	3	2	3	3	3	21	24	87,5	

Tabel L.1.2 Penilaian Aktivitas Belajar Siswa Kelas Kontrol

No	Nama Siswa	TM	Aktivitas Siswa							Jumlah Skor	Jumlah Mak	Nilai	Rata-rata Nilai
			1	2	3	4	5	6	7				
1	AUB	I	3	3	3	3	2	2	2	18	21	85,7142857	79,3650794
		II	3	2	2	2	1	2	2	14	21	66,6666667	
		III	3	2	3	2	2	3	3	18	21	85,7142857	
2	AQA	I											90,4761905
		II	3	3	3	3	2	2	2	18	21	85,7142857	
		III	3	3	3	3	3	3	2	20	21	95,2380952	
3	ADS	I	2	2	2	3	2	1	2	14	21	66,6666667	85,7142857
		II	3	3	3	3	3	3	3	21	21	100	
		III	3	3	3	2	2	3	3	19	21	90,4761905	
4	DYL	I	2	2	2	3	2	1	2	14	21	66,6666667	80,952381
		II	3	3	3	2	2	2	1	16	21	76,1904762	
		III	3	3	3	3	3	3	3	21	21	100	
5	DM	I	3	3	2	3	3	3	3	20	21	95,2380952	88,8888889
		II	3	3	3	3	2	2	3	19	21	90,4761905	
		III	3	3	3	2	2	2	2	17	21	80,952381	
6	DAP	I	3	3	3	3	2	2	3	19	21	90,4761905	82,5396825
		II	3	1	2	2	2	3	2	15	21	71,4285714	
		III	2	3	3	2	2	3	3	18	21	85,7142857	
7	FRA	I	2	3	2	3	2	2	2	16	21	76,1904762	74,6031746
		II	3	2	2	2	2	1	2	14	21	66,6666667	
		III	2	3	3	2	2	3	2	17	21	80,952381	
8	FW	I	2	3	3	3	3	3	3	20	21	95,2380952	93,6507937
		II	3	3	3	3	3	2	3	20	21	95,2380952	
		III	3	3	3	3	3	2	2	19	21	90,4761905	
9	GRS	I	2	2	2	3	2	1	1	13	21	61,9047619	82,5396825
		II	3	3	3	2	3	3	2	19	21	90,4761905	
		III	3	3	3	3	3	3	2	20	21	95,2380952	
10	HC	I	3	2	3	3	2	2	2	17	21	80,952381	76,1904762
		II	2	1	2	2	2	3	2	14	21	66,6666667	
		III	2	3	3	2	3	2	2	17	21	80,952381	
11	Ha	I	3	3	3	3	2	2	2	18	21	85,7142857	88,8888889
		II	3	3	3	3	2	2	2	18	21	85,7142857	
		III	3	3	3	3	3	3	2	20	21	95,2380952	
12	IHK	I	3	3	3	3	2	3	2	19	21	90,4761905	87,3015873
		II	3	3	3	2	2	2	2	17	21	80,952381	
		III	3	3	3	2	3	3	2	19	21	90,4761905	
13	IA	I	2	2	2	2	2	3	3	16	21	76,1904762	82,5396825
		II	3	3	3	2	3	3	2	19	21	90,4761905	
		III	2	3	2	3	2	2	3	17	21	80,952381	

14	IG	I	1	2	2	2	2	2	2	13	21	61,9047619	84,1269841
		II	3	3	3	2	3	3	3	20	21	95,2380952	
		III	3	2	3	3	3	3	3	20	21	95,2380952	
15	IR	I	1	3	1	2	2	2	1	12	21	57,1428571	82,5396825
		II	3	3	3	2	3	3	3	20	21	95,2380952	
		III	3	3	3	3	3	3	2	20	21	95,2380952	
16	JW	I	3	3	3	3	2	2	2	18	21	85,7142857	88,8888889
		II	3	3	3	2	3	3	2	19	21	90,4761905	
		III	2	3	3	3	3	3	2	19	21	90,4761905	
17	LDR	I	3	2	2	2	2	2	2	15	21	71,4285714	79,3650794
		II	3	2	2	2	2	1	2	14	21	66,6666667	
		III	3	3	3	3	3	3	3	21	21	100	
18	LFW	I	1	1	1	1	1	1	1	7	21	33,3333333	68,2539683
		II	3	3	3	2	2	2	3	18	21	85,7142857	
		III	3	2	3	2	2	3	3	18	21	85,7142857	
19	MGNEW	I	3	2	3	3	2	3	2	18	21	85,7142857	77,7777778
		II	3	3	2	3	3	2	3	19	21	90,4761905	
		III	3	2	1	2	2	1	1	12	21	57,1428571	
20	MYS	I	3	3	3	3	2	2	2	18	21	85,7142857	93,6507937
		II	3	3	3	3	3	3	3	21	21	100	
		III	3	3	3	3	3	3	2	20	21	95,2380952	
21	MF	I	3	2	3	3	2	2	2	17	21	80,952381	80,952381
		II	2	1	2	2	2	3	2	14	21	66,6666667	
		III	3	3	3	3	3	3	2	20	21	95,2380952	
22	NNA	I	3	2	3	3	2	3	3	19	21	90,4761905	80,952381
		II	3	3	3	3	2	2	3	19	21	90,4761905	
		III	3	3	2	2	1	1	1	13	21	61,9047619	
23	NADF	I	2	2	2	2	2	2	2	14	21	66,6666667	83,3333333
		II											
		III	3	3	3	3	3	3	3	21	21	100	
24	NFP	I	2	3	3	3	3	3	2	19	21	90,4761905	92,0634921
		II	3	3	3	3	2	2	3	19	21	90,4761905	
		III	3	3	3	3	3	3	2	20	21	95,2380952	
25	NH	I	2	3	2	3	3	3	2	18	21	85,7142857	87,3015873
		II	3	3	3	2	2	3	2	18	21	85,7142857	
		III	3	3	3	3	3	2	2	19	21	90,4761905	
26	NITL	I	2	2	3	1	1	2	1	12	21	57,1428571	85,7142857
		II	3	3	3	3	3	3	3	21	21	100	
		III	3	3	3	3	3	3	3	21	21	100	
27	NDS	I	3	3	3	3	3	3	3	21	21	100	95,2380952
		II	3	3	3	2	2	3	3	19	21	90,4761905	
		III	3	3	3	2	3	3	3	20	21	95,2380952	
28	OM	I	3	2	2	3	2	2	2	16	21	76,1904762	84,1269841
		II	3	3	3	3	2	2	2	18	21	85,7142857	
		III	3	3	3	2	3	3	2	19	21	90,4761905	

29	RR	I	3	3	2	3	3	3	3	20	21	95,2380952	84,1269841
		II	2	2	2	2	2	2	3	15	21	71,4285714	
		III	3	3	3	2	2	3	2	18	21	85,7142857	
30	RAA	I	2	3	2	3	2	2	2	16	21	76,1904762	77,7777778
		II	2	2	2	2	2	3	2	15	21	71,4285714	
		III	3	3	2	3	2	3	2	18	21	85,7142857	
31	RYV	I	2	2	3	3	2	2	2	16	21	76,1904762	87,3015873
		II	3	3	3	3	3	2	3	20	21	95,2380952	
		III	3	3	3	2	3	3	2	19	21	90,4761905	
32	SAY	I	2	2	2	2	3	2	2	15	21	71,4285714	88,8888889
		II	3	3	3	3	3	3	3	21	21	100	
		III	3	3	3	3	3	3	2	20	21	95,2380952	
33	SDPH	I	3	2	1	2	3	2	2	15	21	71,4285714	77,7777778
		II	3	3	3	3	2	2	3	19	21	90,4761905	
		III	3	2	2	1	2	2	3	15	21	71,4285714	
34	SF	I	3	3	3	3	3	3	3	21	21	100	90,4761905
		II	3	3	3	2	2	2	3	18	21	85,7142857	
		III	3	3	3	3	2	2	2	18	21	85,7142857	
35	Sfat	I	3	3	3	3	3	3	3	21	21	100	93,6507937
		II	3	2	3	2	3	2	3	18	21	85,7142857	
		III	3	3	3	3	3	3	2	20	21	95,2380952	
36	SU	I	3	3	3	3	3	3	3	21	21	100	92,0634921
		II	3	3	2	2	2	2	3	17	21	80,952381	
		III	3	3	3	3	3	3	2	20	21	95,2380952	
37	SJ	I	3	3	3	3	3	3	3	21	21	100	85,7142857
		II	3	2	2	2	2	3	2	16	21	76,1904762	
		III	3	2	2	3	2	3	2	17	21	80,952381	
38	SR	I	3	2	2	3	3	3	2	18	21	85,7142857	84,1269841
		II	3	3	3	3	2	2	2	18	21	85,7142857	
		III	3	2	2	3	2	2	3	17	21	80,952381	
39	ZW	I	3	2	2	3	3	3	2	18	21	85,7142857	87,3015873
		II	3	3	3	3	3	3	3	21	21	100	
		III	3	2	2	2	3	2	2	16	21	76,1904762	

Rekap Nilai Aktivitas Belajar Siswa Kelas Eksperimen

Indikator	Pertemuan 1								Pertemuan 2								Pertemuan 3							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
1	3	2	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3
4	1	3	3	3	2	1	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	1	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3
6	2	3	2	3	1	1	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3
7								3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	3
8	3	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3
9	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2
10	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	2	2	3
11	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
12	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3
13	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	2	2	1	2	3	3	2	3	2	3	2	2	3	3
14	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3
15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3
16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3
17	2	3	2	3	2	2	3	2	3	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
18	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	2
19	3	2	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	1	2	2	1	1	2
20	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3
21	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	1	1	1	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3
22	2	3	2	3	3	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	1	1	1	2
23	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
24	3	2	1	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3
25	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3

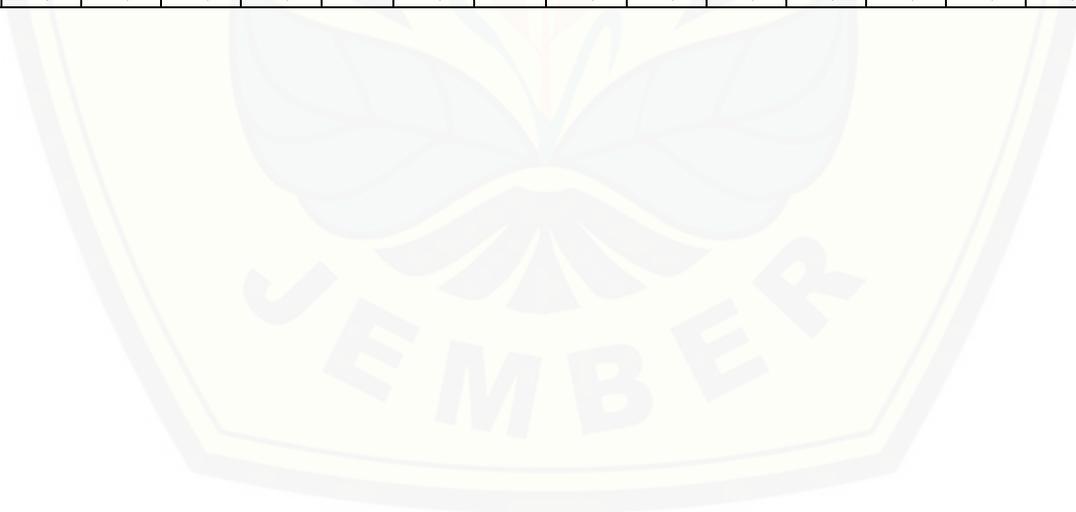
26	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
27	2	2	2	3	1	2	2	2	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3
28	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3
29	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2	1	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3
30	3	2	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3
31	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3
32	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3
33	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	2	1	2	2	3	3
34	2	3	2	3	2	2	3	2									3	3	3	3	2	2	2	3
35	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
36	3	3	3	3	2	2	2	1	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3
37									3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	3	2	1
Jumlah	96	94	93	101	90	81	87	89	106	97	98	96	86	97	1	108	106	105	104	95	96	100	84	105
Rata-rata	86,5	84,7	83,8	91	81,1	78,3	80,2	80,5	95,5	87,4	88,3	86,5	77,5	87,4	8	97,3	95,5	94,6	93,7	85,6	86,5	90,1	75,7	94,6



Rekap Nilai Aktivitas Belajar Siswa Kelas Kontrol

Indikator	Pertemuan 1							Pertemuan 2							Pertemuan 3						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
1	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2	2	1	2	2	3	3	3	2	3	3	3
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3
3	2	2	2	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3
4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	3	3	3	3	3	3	3
5	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3
6	3	3	3	3	2	2	3	3	1	2	2	2	3	2	3	3	2	3	2	3	2
7	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	1	2	2	3	3	3	3	3	3
8	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	2	2	3	3
9	2	2	2	3	2	1	1	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	2	2
10	3	2	3	3	2	2	2	2	1	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3
11	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3
12	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2
13	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
14	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3
15	3	2	2	3	2	1	1	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
16	1	3	1	2	2	2	1	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3
17	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	1	2	3	2	3	3	3	2	3
18	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2
19	1	1	1	1	1	1	1	3	3	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3
20	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	3	3
21	3	3	3	3	2	2	2	2	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3
22	3	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	1	2	2
23	3	2	3	3	2	3	3								3	2	2	3	2	2	3
24	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
25	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3	2	3	3	2	2	3	2	3

26	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2
27	2	2	3	1	1	2	1	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	3	2	3	3
28	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3	3	2	3
29	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	2	2	3
30	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	2	2	3
31	2	3	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	2	2
32	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
33	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	2	2	3
34	3	2	1	2	3	2	2	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	3	2	3
35	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	2	2	3	2	2	2
36	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
37	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	3
38	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3
39	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2
Jumlah	99	98	96	106	91	91	86	110	101	103	92	89	91	95	111	105	96	99	99	95	108
Rata-rata	84,6	83,8	82,1	90,6	77,8	77,8	73,5	94	86,3	88	78,6	76,1	77,8	81,2	94,9	89,7	82,1	84,6	84,6	81,2	92,3



## LAMPIRAN K.2 ANALISIS DATA AKTIVITAS BELAJAR FISIKA SISWA

### L.2.1 Analisis Data Aktivitas Belajar Fisika Siswa

#### a. Uji Normalitas

1. Membuka lembar kerja **Variable View** pada *software* SPSS 22, kemudian membuat dua variable data pada lembar kerja tersebut.

##### Variable Pertama

Name: **Eksperimen**, Type: **Numeric**, Width: **8**, Decimals: **0**, Values: **None**, Missing: **None**, Columns: **8**, Align: **Right**, Measure: **Scale**, Role: **Input**.

##### Varibel kedua

Name: **Kontrol**, Type: **Numeric**, Width: **8**, Decimals: **0**, Values: **None**, Missing: **None**, Columns: **8**, Align: **Right**, Measure: **Scale**, Role: **Input**.

2. Memasukkan semua data pada **Data View**.
3. Dari baris menu:
  - a. Pilih menu **Analyze**, pilih submenu **Non-parametric Test**, klik **Legacy Dialogs**.
  - b. Pilih **1-Sample K-S** akan muncul kotak dialog “**One Sample Kolmogorov-Smirnov Test**”.
    - Klik variabel *Eksperimen* dan *Kontrol*, pindahkan ke **Test Variabel List**,
    - Pada kolom **Test Distribution** pilih **Normal**,
    - Klik **OK**

Data hasil output SPSS 22 Uji Normalitas yang dihasilkan seperti dibawah ini:

1. Uji Normalitas Aktivitas Belajar Siswa Pertemuan Pertama

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		Eksperimen	Kontrol
N		35	38
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	87,0238	80,5764
	Std. Deviation	9,68095	14,78665
Most Extreme Differences	Absolute	,199	,162

	Positive	,124	,094
	Negative	-,199	-,162
Test Statistic		,199	,162
Asymp. Sig. (2-tailed)		,001 <sup>c</sup>	,013 <sup>c</sup>

- Test distribution is Normal.
- Calculated from data.
- Lilliefors Significance Correction.

## 2. Uji Normalitas Aktivitas Belajar Siswa Pertemuan Kedua

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Eksperimen	Kontrol
N		36	38
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	90,1620	85,3383
	Std. Deviation	8,86141	10,69856
Most Extreme Differences	Absolute	,267	,198
	Positive	,150	,114
	Negative	-,267	-,198
Test Statistic		,267	,198
Asymp. Sig. (2-tailed)		,000 <sup>c</sup>	,001 <sup>c</sup>

- Test distribution is Normal.
- Calculated from data.
- Lilliefors Significance Correction.

## 3. Uji Normalitas Aktivitas Belajar Siswa Pertemuan Ketiga

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Eksperimen	Kontrol
N		37	37
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	91,5541	91,5541
	Std. Deviation	5,76736	5,76736
Most Extreme Differences	Absolute	,210	,210
	Positive	,121	,121
	Negative	-,210	-,210
Test Statistic		,210	,210
Asymp. Sig. (2-tailed)		,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>

- Test distribution is Normal.
- Calculated from data.
- Lilliefors Significance Correction.

**Output Test of One-Sample Kolmogorov-Smirnov:**

Pedoman dalam pengambilan keputusan adalah:

1. Nilai signifikansi (**Sig**)  $\geq 0,05$  maka data terdistribusi normal dan harus menggunakan uji statistik parametrik.
2. Nilai signifikansi (**Sig**)  $< 0,05$  maka data tidak terdistribusi normal dan harus menggunakan uji statistik non parametrik.

Pada output SPSS, dapat dilihat nilai **Sig.** pada tabel **Asymp. Sig. (2-tailed)** untuk kelas eksperimen pertemuan pertama, nilai signifikansi  $< 0,05$  atau  $0,001 < 0,05$ , dan pada kelas kontrol, nilai signifikansi  $< 0,05$  atau  $0,013 < 0,05$ . **Sig.** pada tabel **Asymp. Sig. (2-tailed)** untuk kelas eksperimen pertemuan kedua, nilai signifikansi  $< 0,05$  atau  $0,000 < 0,05$ , dan pada kelas kontrol, nilai signifikansi  $< 0,05$  atau  $0,001 < 0,05$ . **Sig.** pada tabel **Asymp. Sig. (2-tailed)** untuk kelas eksperimen pertemuan ketiga, nilai signifikansi  $< 0,05$  atau  $0,000 < 0,05$ , dan pada kelas kontrol, nilai signifikansi  $< 0,05$  atau  $0,00 < 0,05$ . jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan diatas maka dapat disimpulkan bahwa data terdistribusi tidak normal sehingga pengolahan data yang digunakan adalah statistik nonparametrik dengan menggunakan *Independent Man-Whitney Test* untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Advance Organizer* disertai Praktikum Terhadap Aktivitas Belajar Fisika Siswa SMAN 1 Jenggawah.

**b. Uji Independent Man-Whitney Test**

1. Membuka lembar kerja **Variabel View** pada SPSS 22, kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja tersebut.

Variabel pertama

Name: *kelas*, Type: **Numeric**, Width: **8**, Decimals: **2**, Missing: **None**, Columns: **8**, Align: **Right**, Measure: **Scale**, Role: **Input**.

Pada kolom **Values** di klik, kemudian akan keluar tampilan **Value Labels**.

- Pada **Value** diisi 1 kemudian **Label** diisi **Eksperimen**, lalu klik **Add**.
- Pada **Value** diisi 2 kemudian **Label** diisi **Kontrol**, lalu klik **Add**.

Variabel kedua

Name: **Nilai**, Type: **Numeric**, Width: **8**, Decimals: **1**, Values: **None**, Missing: **None**, Columns: **8**, Align: **Right**, Measure: **Scale**, Role: **Input**.

2. Memasukkan semua data pada **Data View**.
3. Dari baris menu:
  - a. Pilih menu **Analyze**, pilih submenu **Non-parametric Test**, klik **Legacy Dialogs**.
  - b. Pilih **2 Independent Samples Test** akan muncul kotak dialog "**Two-Independent-Sample-Test**".
    - Klik variabel **Nilai**, pindahkan ke **Test Variabel List**,
    - Klik variabel **Kelas**, pindahkan ke **Grouping Variable**
    - klik **Define Groups**, kemudian akan keluar tampilan **Define Groups**.
    - Pada **Use Specified Values**, **Groups 1** diisi **1**, **Groups 2** diisi **2**
    - Pada kolom **Test Type** pilih **Man-Whitney Test**,
    - Klik **OK**

Data yang dihasilkan seperti di bawah ini:

1. Aktivitas Belajar Pertemuan Pertama

	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	Eksperimen	35	42,04	1471,50
	Kontrol	38	32,36	1229,50
	Total	73		

	Nilai
Mann-Whitney U	488,500
Wilcoxon W	1229,500
Z	-1,956
Asymp. Sig. (2-tailed)	,050

a. Grouping Variable: Kelas

## 2. Aktivitas Belajar Pertemuan Kedua

	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	Eksperimen	36	43,63	1570,50
	Kontrol	38	31,70	1204,50
	Total	74		

	Nilai
Mann-Whitney U	463,500
Wilcoxon W	1204,500
Z	-2,402
Asymp. Sig. (2-tailed)	,016

a. Grouping Variable: Kelas

## 3. Aktivitas Belajar Pertemuan Ketiga

	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	Eksperimen	37	43,51	1610,00
	Kontrol	39	33,74	1316,00
	Total	76		

	Nilai
Mann-Whitney U	536,000
Wilcoxon W	1316,000
Z	-1,941
Asymp. Sig. (2-tailed)	,050

a. Grouping Variable: Kelas

**Analisis data:**

1. Baca nilai Sig. (2-tailed) pada tabel *Test statistics* dengan pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut:

- 1) Nilai signifikansi (Sig. (2-tailed))  $\leq 0,05$  maka dapat disimpulkan ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol ( $H_a$  diterima,  $H_0$  ditolak).
- 2) Nilai signifikansi (Sig. (2-tailed))  $> 0,05$  maka dapat disimpulkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol ( $H_0$  diterima,  $H_a$  ditolak).

Dari data yang telah diperoleh melalui analisis SPSS 22, pada pertemuan pertama didapatkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,050 atau  $0,050 = 0,05$ . Pengujian hipotesis yang digunakan adalah pengujian hipotesis pihak kanan, sehingga nilai signifikansi (2-tailed) dibagi 2 dan diperoleh signifikansi (1-tailed) sebesar 0,025. Pada pertemuan kedua didapatkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,016 atau  $0,016 < 0,05$ , nilai signifikansi (2-tailed) dibagi 2 dan diperoleh signifikansi (1-tailed) sebesar 0,008. Pada pertemuan ketiga didapatkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,050 atau  $0,050 = 0,05$ , nilai signifikansi (2-tailed) dibagi 2 dan diperoleh signifikansi (1-tailed) sebesar 0,025. Karena nilai sig  $0,025 < 0,05$ ,  $0,008 < 0,05$ ,  $0,025 < 0,05$ , maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara aktivitas belajar fisika siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol ( $H_a$  diterima,  $H_0$  ditolak).

**LAMPIRAN L.1 DATA PEMAHAMAN KONSEP FISIKA SISWA**

Tabel M.1.1 Penilaian Pemahaman Konsep Fisika Kelas Eksperimen dan Kontrol

No	Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
	PM 1	PM 2	PM 3	<i>Post-Test</i>	PM 1	PM 2	PM 3	<i>Post-Test</i>
1	90	80	85	48	80	80	100	54
2	100	100	85	58	90	100	80	81
3	80	60	70	58	80	100	100	44
4	80	90	100	66	70	80	100	58
5	90	100	100	63	100	70	80	66
6	90	60	85	69	80	80	85	52
7	100	100	85	79	70	70	60	45
8	85	100	100	62	80	100	100	69
9	100	60	80	63	100	80	95	61
10	90	100	100	64	100	80	95	54
11	90	100	100	63	100	80	95	80
12	75	100	100	58	100	100	100	86
13	99	100	100	79	60	80	85	51
14	99	100	100	59	80	80	100	45
15	90	100	100	82	100	100	60	51
16	100	100	100	62	70	80	85	74
17	99	100	100	79	90	100	100	75
18	90	100	100	64	70	100	100	56
19	100	100	100	79	80	80	95	65
20	90	70	85	60	100	70	100	60
21	90	100	100	80	90	80	95	72
22	100	100	85	79	70	100	80	53
23	90	100	100	81	80	80	85	47
24	90	100	100	87	100	60	100	52
25	99	100	100	55	100	70	85	74
26	90	90	100	47	70	80	85	48
27	99	90	85	87	100	70	100	62

28	90	100	100	62	80	100	80	45
29	90	100	100	80	80	80	95	69
30	90	100	100	56	90	70	85	67
31	90	100	100	85	70	100	100	72
32	90	100	85	77	70	80	100	67
33	100	100	100	75	80	80	100	67
34		100	100	75	100	100	60	60
35		80	70	58	100	100	100	70
36		80	100	52	100	80	80	78
37		80	70		70	80	85	67
38					80	80	60	
39						70	100	

Keterangan : PM : Pemahaman Konsep Fisika Siswa

## LAMPIRAN L.2 ANALISIS DATA PEMAHAMAN KONSEP FISIKA SISWA

### M.2.1 Analisis Data Pemahaman Konsep Fisika Siswa

#### a. Uji Normalitas

1. Membuka lembar kerja **Variable View** pada *software* SPSS 22, kemudian membuat dua variable data pada lembar kerja tersebut.

##### Variable Pertama

Name: **Eksperimen**, Type: **Numeric**, Width: **8**, Decimals: **0**, Values: **None**, Missing: **None**, Columns: **8**, Align: **Right**, Measure: **Scale**, Role: **Input**.

##### Varibel kedua

Name: **Kontrol**, Type: **Numeric**, Width: **8**, Decimals: **0**, Values: **None**, Missing: **None**, Columns: **8**, Align: **Right**, Measure: **Scale**, Role: **Input**.

2. Memasukkan semua data pada **Data View**.
3. Dari baris menu:
  - a. Pilih menu **Analyze**, pilih submenu **Non-parametric Test**, klik **Legacy Dialogs**.
  - b. Pilih **1-Sample K-S** akan muncul kotak dialog “**One Sample Kolmogorov-Smirnov Test**”.
    - Klik variabel *kognitif\_kontrol* dan *kognitif\_eksperimen* pindahkan ke **Test Variabel List**,
    - Pada kolom **Test Distribution** pilih **Normal**,
    - Klik **OK**

Data hasil output SPSS 22 Uji Normalitas yang dihasilkan seperti dibawah ini:

1. Uji Normalitas Pemahaman Konsep Fisika Siswa Pertemuan Pertama

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		Eksperimen	Kontrol
N		33	38
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	92,27	85,00

	Std. Deviation	6,578	12,681
Most Extreme Differences	Absolute	,272	,224
	Positive	,272	,206
	Negative	-,244	-,224
Test Statistic		,272	,224
Asymp. Sig. (2-tailed)		,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

## 2. Uji Normalitas Pemahaman Konsep Fisika Siswa Pertemuan Kedua

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Ekperimen	Kontrol
N		37	39
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	92,97	83,85
	Std. Deviation	12,663	11,836
Most Extreme Differences	Absolute	,413	,320
	Positive	,289	,320
	Negative	-,413	-,222
Test Statistic		,413	,320
Asymp. Sig. (2-tailed)		,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

## 3. Uji Normalitas Pemahaman Konsep Fisika Siswa Pertemuan Ketiga

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Ekperimen	Kontrol
N		37	39
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	92,97	93,08
	Std. Deviation	10,505	11,333
Most Extreme Differences	Absolute	,397	,293
	Positive	,252	,271
	Negative	-,397	-,293
Test Statistic		,397	,293
Asymp. Sig. (2-tailed)		,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.

#### 4. Uji Normalitas Pemahaman Konsep Fisika Siswa *Post-Test*

		Eksperimen	Kontrol
N		36	37
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	67,53	63,54
	Std. Deviation	11,383	11,120
Most Extreme Differences	Absolute	,177	,109
	Positive	,177	,102
	Negative	-,149	-,109
Test Statistic		,177	,109
Asymp. Sig. (2-tailed)		,006 <sup>c</sup>	,200 <sup>c,d</sup>

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

#### Output Test of One-Sample Kolmogorov-Smirnov:

Pedoman dalam pengambilan keputusan adalah:

1. Nilai signifikansi (**Sig**)  $\geq 0,05$  maka data terdistribusi normal dan harus menggunakan uji statistik parametrik.
2. Nilai signifikansi (**Sig**)  $< 0,05$  maka data tidak terdistribusi normal dan harus menggunakan uji statistik non parametrik.

Pada output SPSS, dapat dilihat nilai **Sig.** pada tabel **Asymp. Sig. (2-tailed)** untuk kelas eksperimen pertemuan pertama, nilai signifikansi  $< 0,05$  atau  $0,000 < 0,05$ , dan pada kelas kontrol, nilai signifikansi  $< 0,05$  atau  $0,000 < 0,05$ . **Sig.** Pada tabel **Asymp. Sig. (2-tailed)** untuk kelas eksperimen pertemuan kedua, nilai signifikansi  $< 0,05$  atau  $0,000 < 0,05$ , dan pada kelas kontrol, nilai signifikansi  $< 0,05$  atau  $0,001 < 0,05$ . **Sig.** Pada tabel **Asymp. Sig. (2-tailed)** untuk kelas

eksperimen pertemuan ketiga, nilai signifikansi  $< 0,05$  atau  $0,000 < 0,05$ , dan pada kelas kontrol, nilai signifikansi  $< 0,05$  atau  $0,00 < 0,05$ . Pada tabel **Asymp. Sig. (2-tailed)** untuk kelas eksperimen *Post-Test*, nilai signifikansi  $< 0,05$  atau  $0,006 < 0,05$ , dan pada kelas kontrol, nilai signifikansi  $> 0,05$  atau  $0,200 < 0,05$ . jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan diatas maka dapat disimpulkan bahwa data terdistribusi tidak normal sehingga pengolahan data yang digunakan adalah statistik nonparametrik dengan menggunakan *Independent Man-Whitney Test* untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Advance Organizer* disertai Praktikum Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa SMAN 1 Jenggawah.

#### **b. Uji Independent Man-Whitney Test**

1. Membuka lembar kerja **Variabel View** pada SPSS 22, kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja tersebut.

##### Variabel pertama

Name: *kelas*, Type: **Numeric**, Width: **8**, Decimals: **2**, Missing: **None**, Columns: **8**, Align: **Right**, Measure: **Scale**, Role: **Input**.

Pada kolom **Values** di klik, kemudian akan keluar tampilan **Value Labels**.

- Pada **Value** diisi 1 kemudian **Label** diisi **Eksperimen**, lalu klik **Add**.
- Pada **Value** diisi 2 kemudian **Label** diisi **Kontrol**, lalu klik **Add**.

##### Variabel kedua

Name: **Nilai**, Type: **Numeric**, Width: **8**, Decimals: **1**, Values: **None**, Missing: **None**, Columns: **8**, Align: **Right**, Measure: **Scale**, Role: **Input**.

2. Memasukkan semua data pada **Data View**.
3. Dari baris menu:
  - a. Pilih menu **Analyze**, pilih submenu **Non-parametric Test**, klik **Legacy Dialogs**.
  - b. Pilih **2 Independent Samples Test** akan muncul kotak dialog "**Two-Independent-Sample-Test**".

- Klik variabel **Nilai**, pindahkan ke **Test Variabel List**,
- Klik variabel **Kelas**, pindahkan ke **Grouping Variable**
- klik **Define Groups**, kemudian akan keluar tampilan **Define Groups**.
- Pada **Use Specified Values**, **Groups 1** diisi **1**, **Groups 2** diisi **2**
- Pada kolom **Test Type** pilih **Man-Whitney Test**,
- Klik **OK**

Data yang dihasilkan seperti di bawah ini:

1. Pemahaman Konsep Fisika Siswa Pertemuan Pertama

	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	Eksperimen	33	41,20	1359,50
	Konrol	38	31,49	1196,50
	Total	71		

	Nilai
Mann-Whitney U	455,500
Wilcoxon W	1196,500
Z	-2,036
Asymp. Sig. (2-tailed)	,042

a. Grouping Variable: Kelas

2. Pemahaman Konsep Fisika Siswa Pertemuan Kedua

	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	Eksperimen	37	46,43	1718,00
	Kontrol	39	30,97	1208,00
	Total	76		

Test Statistics<sup>a</sup>

	Nilai
Mann-Whitney U	428,000
Wilcoxon W	1208,000
Z	-3,316
Asymp. Sig. (2-tailed)	,001

a. Grouping Variable: Kelas

### 3. Pemahaman Konsep Fisika Siswa Pertemuan Ketiga

**Ranks**

	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	Eksperimen	37	43,26	1600,50
	Kontrol	39	33,99	1325,50
	Total	76		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	Nilai
Mann-Whitney U	545,500
Wilcoxon W	1325,500
Z	-2,004
Asymp. Sig. (2-tailed)	,045

a. Grouping Variable: Kelas

### 4. Pemahaman Konsep Fisika Siswa Pertemuan *Post-Test*

**Ranks**

	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	Eksperimen	36	42,11	1516,00
	Kontrol	37	32,03	1185,00
	Total	73		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	Nilai
--	-------

Mann-Whitney U	482,000
Wilcoxon W	1185,000
Z	-2,032
Asymp. Sig. (2-tailed)	,042

a. Grouping Variable: Kelas

### Analisis data:

1. Baca nilai Sig. (2-tailed) pada tabel *Test statistics* dengan pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut:
  - 1) Nilai signifikansi (Sig. (2-tailed))  $\leq 0,05$  maka dapat disimpulkan ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol ( $H_a$  diterima,  $H_0$  ditolak).
  - 2) Nilai signifikansi (Sig. (2-tailed))  $> 0,05$  maka dapat disimpulkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol ( $H_0$  diterima,  $H_a$  ditolak).

Dari data yang telah diperoleh melalui analisis SPSS 22, pada pertemuan pertama didapatkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,042 atau  $0,042 < 0,05$ . Pengujian hipotesis yang digunakan adalah pengujian hipotesis pihak kanan, sehingga nilai signifikansi (2-tailed) dibagi 2 dan diperoleh signifikansi (1-tailed) sebesar 0,021. Pada pertemuan kedua didapatkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,001 atau  $0,001 < 0,05$ , nilai signifikansi (2-tailed) dibagi 2 dan diperoleh signifikansi (1-tailed) sebesar 0,0005. Pada pertemuan ketiga didapatkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,045 atau  $0,045 < 0,05$ , nilai signifikansi (2-tailed) dibagi 2 dan diperoleh signifikansi (1-tailed) sebesar 0,0225. Pada pertemuan keempat (*Post-Test*) didapatkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,042 atau  $0,042 < 0,05$ , nilai signifikansi (2-tailed) dibagi 2 dan diperoleh signifikansi (1-tailed) sebesar 0,021. Karena nilai sig  $0,021 < 0,05$ ,  $0,0005 < 0,05$ ,  $0,045 < 0,05$ ,  $0,021 < 0,05$ , maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara pemahaman konsep fisika siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol ( $H_a$  diterima,  $H_0$  ditolak).

## Lampiran L3.1. Bukti Hasil Nilai Tertinggi Pemahaman Konsep Fisika Siswa

## L.3.1.1 Bukti Nilai Tertinggi Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen

## a. Pertemuan Pertama

Nama: Dia Wahyu Nugrum  
Kelas: XI IPA 1  
Absen: 20

100

**SOAL PEMAHAMAN KONSEP HUKUM  
BOYLE**

- Suatu gas dalam ruang tertutup dengan volum  $V$  dan suhu  $27^{\circ}\text{C}$  mempunyai tekanan  $1,5 \times 10^5$  Pa. Jika kemudian gas ditekan perlahan-lahan hingga volumenya menjadi  $\frac{1}{4} V$ , berapakah tekanan gas sekarang?
- Suatu ruang tertutup mengandung gas dengan volume 200 ml. Jika tekanan ruangan tersebut adalah 60 cmHg. Hitunglah tekanan gas pada ruangan yang volumenya 150 ml?

Jawab:

1) Diket  $T_1 = 27^{\circ}\text{C} + 273 = 300\text{K}$   
 $V_1 = V$   
 $V_2 = \frac{1}{4} V$   
 $P_1 = 1,5 \times 10^5$   
 $P_2 = ?$   
 $T = \text{konstan}$

$P_1 V_1 = P_2 V_2$   
 $1,5 \times 10^5 \cdot V_1 = P_2 \cdot \frac{1}{4} V_1$   
 $P_2 = 6 \times 10^5 \text{ Pa}$

2) Diket  $V_1 = 200 \text{ mL}$   
 $P_1 = 60 \text{ cmHg}$   
 $V_2 = 150 \text{ mL}$   
 $P_2 = ?$

Jwb:  $P_1 V_1 = P_2 V_2$   
 $60 \cdot 200 = P_2 \cdot 150$   
 $12.000 = 150 P_2$   
 $P_2 = \frac{12.000}{150}$   
 $= 80 \text{ N/m}^2$

## b. Pertemuan Kedua

Nama: Ida Litiana  
Kelas: XI IPA 1  
Absen: 32

## SOAL PEMAHAMAN KONSEP HUKUM CHARLES

- Didalam sebuah bejana tertutup terdapat gas yang mempunyai volume 4 liter dan suhu  $27^{\circ}\text{C}$ . Jika volume gas menjadi 5 liter maka suhu gas menjadi ?
- Sebuah gas didalam tabung yang dipasang piston yang dapat bergerak bebas tanpa mengurangi jumlah molekul dalam tabung. Tabung tersebut mempunyai luas alas  $15 \text{ cm}^2$ . Ketika temperatur gas  $28^{\circ}\text{C}$ , piston berada pada ketinggian 6 cm dari alas. Namun, setelah tabung dipanaskan, piston perlahan naik hingga berada pada ketinggian 8 cm dari alas. Berapakah temperatur gas akhir ?

Jawaban -

(1.) Diket:  $V_1 = 4 \text{ liter} = 4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$   
 $T_1 = 27^\circ\text{C} = 300^\circ\text{K}$   
 $V_2 = 5 \text{ liter} = 5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$   
 Ditanya:  $T_2 = \dots ?$

Jawab:  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$   
 $T_2 = \frac{V_2 \times T_1}{V_1} = \frac{5 \times 10^{-3} \times 300}{4 \times 10^{-3}} = \frac{1500}{4} = 375^\circ\text{K} = 375^\circ\text{K} - 273^\circ\text{C} = 102^\circ\text{C}$

(2.) Diket:  $a_T = 15 \text{ cm}^2$   
 $T_1 = 27^\circ\text{C} = 300^\circ\text{K}$   
 $T_2 = 8 \text{ cm}$   
 Ditanya:  $T_2 = \dots ?$   
 $V_1 = 90 \text{ cm}^3 = 90 \times 10^{-6} \text{ m}^3$   
 $V_2 = 120 \text{ cm}^3 = 120 \times 10^{-6} \text{ m}^3$

Jawab:  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$   
 $T_2 = \frac{V_2 \times T_1}{V_1} = \frac{120 \times 10^{-6} \times 300}{90 \times 10^{-6}} = \frac{120 \times 300}{90} = 400^\circ\text{K} = 400^\circ\text{K} - 273^\circ\text{C} = 127^\circ\text{C}$

c. Pertemuan Ketiga

SOAL PEMAHAMAN KONSEP HUKUM GAY LUSSAC

- Pada wadah tertutup terdapat 2 liter gas pada suhu  $27^\circ\text{C}$  dan bertekanan 2 atm. Jika tekanan ditambah 2 atm pada kondisi isokhorik maka suhu gas menjadi ?
- Gas dalam aerosol dapat berada dibawah tekanan 3 atm pada suhu  $25^\circ\text{C}$ . Hal ini berbahaya untuk membuang kaleng aerosol dengan insensirasi. Berapa tekanan aerosol bila suhunya  $845^\circ\text{C}$  ?
- bagaimana hasil percobaan yang tadi ?

Nama : Intan Novita E  
 kelas : XI IPA 1  
 No. Abs : 33

1) Diket  $T_1 = 27^\circ\text{C} = 300^\circ\text{K}$   
 $P_1 = 2 \text{ atm}$   
 $P_2 = 4 \text{ atm}$   
 Dit:  $T_2 = ?$   
 Jawab:  $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$   
 $\frac{2}{300} = \frac{4}{T_2}$   
 $2T_2 = 4 \cdot 300$   
 $T_2 = \frac{4 \cdot 300}{2} = 600 \text{ K}$

2. Diket  $P_1 = 3 \text{ atm}$   
 $T_1 = 25^\circ\text{C} = 273 + 25 = 298$   
 $T_2 = 845^\circ\text{C} = 273 + 845 = 1118$   
 Dit:  $P_2 = ?$   
 Jawab:  $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$   
 $\frac{3}{298} = \frac{P_2}{1118}$   
 $298 P_2 = 3 \cdot 1118$   
 $P_2 = \frac{3 \cdot 1118}{298} = 11,26 \text{ atm}$

3) Hasilnya lilin yg tadinya menyala menjadi mati ~~sebab~~ ditutup oleh gelas karena tekanan di dalam gelas rendah dari pada di luar gelas. Jadi hubungan suhu dan tekanan yaitu berbanding lurus. Semakin tinggi tekanan maka suhu juga tinggi begitu seba

d. Post-test

**1**

Dik:  $V_1 = 30,5$   
 $P_1 = 2,5 \times 10^6 = 2,5 \times 10^6 = 5 \times 10^5 \text{ Pa}$   
 $P_2 = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$

Dit:  $V_2 = ?$

Jawab:  $P_1 V_1 = P_2 V_2$   
 $5 \times 10^5 \times 30,5 = 1 \times 10^5 \times V_2$   
 $15250 \times 10^5 = 1 \times 10^5 \times V_2$   
 $V_2 = \frac{15250 \times 10^5}{1 \times 10^5} = 15250 \text{ cm}^3$

**2**

Dik:  $V_1 = 30,5 \text{ cm}^3$   
 $V_2 = 30,5 \times 5 = 152,5 \text{ cm}^3 = 1935 \times 10^3 \text{ m}^3$   
 $P_1 = 5 \text{ N}$

Dit:  $P_2 = ?$

Jawab:  $P_1 V_1 = P_2 V_2$   
 $5 \times 30,5 \times 10^3 = P_2 \times 1935 \times 10^3$   
 $152,5 \times 10^3 = P_2 \times 1935 \times 10^3$   
 $P_2 = \frac{152,5 \times 10^3}{1935 \times 10^3} = \frac{152,5}{1935} \text{ N}$

**3**

Dik:  $V_1 = 100$   
 $P_1 = 100 \times 10^5 = 1 \times 10^7 \text{ Pa}$   
 $V_2 = 100$

Dit:  $P_2 = ?$

Jawab:  $P_1 V_1 = P_2 V_2$   
 $1 \times 10^7 \times 100 = P_2 \times 100$   
 $P_2 = \frac{1 \times 10^7 \times 100}{100} = 1 \times 10^7 \text{ Pa}$

**4**

Dik:  $V_1 = 100$   
 $P_1 = 100 \times 10^5 = 1 \times 10^7 \text{ Pa}$   
 $V_2 = 100$

Dit:  $P_2 = ?$

Jawab:  $P_1 V_1 = P_2 V_2$   
 $1 \times 10^7 \times 100 = P_2 \times 100$   
 $P_2 = \frac{1 \times 10^7 \times 100}{100} = 1 \times 10^7 \text{ Pa}$

**5**

Dik:  $V_1 = 100$   
 $P_1 = 100 \times 10^5 = 1 \times 10^7 \text{ Pa}$   
 $V_2 = 100$

Dit:  $P_2 = ?$

Jawab:  $P_1 V_1 = P_2 V_2$   
 $1 \times 10^7 \times 100 = P_2 \times 100$   
 $P_2 = \frac{1 \times 10^7 \times 100}{100} = 1 \times 10^7 \text{ Pa}$

**6**

Dik:  $V_1 = 100$   
 $P_1 = 100 \times 10^5 = 1 \times 10^7 \text{ Pa}$   
 $V_2 = 100$

Dit:  $P_2 = ?$

Jawab:  $P_1 V_1 = P_2 V_2$   
 $1 \times 10^7 \times 100 = P_2 \times 100$   
 $P_2 = \frac{1 \times 10^7 \times 100}{100} = 1 \times 10^7 \text{ Pa}$

**7**

Dik:  $V_1 = 100$   
 $P_1 = 100 \times 10^5 = 1 \times 10^7 \text{ Pa}$   
 $V_2 = 100$

Dit:  $P_2 = ?$

Jawab:  $P_1 V_1 = P_2 V_2$   
 $1 \times 10^7 \times 100 = P_2 \times 100$   
 $P_2 = \frac{1 \times 10^7 \times 100}{100} = 1 \times 10^7 \text{ Pa}$

**8**

Dik:  $V_1 = 100$   
 $P_1 = 100 \times 10^5 = 1 \times 10^7 \text{ Pa}$   
 $V_2 = 100$

Dit:  $P_2 = ?$

Jawab:  $P_1 V_1 = P_2 V_2$   
 $1 \times 10^7 \times 100 = P_2 \times 100$   
 $P_2 = \frac{1 \times 10^7 \times 100}{100} = 1 \times 10^7 \text{ Pa}$

**9**

Dik:  $V_1 = 100$   
 $P_1 = 100 \times 10^5 = 1 \times 10^7 \text{ Pa}$   
 $V_2 = 100$

Dit:  $P_2 = ?$

Jawab:  $P_1 V_1 = P_2 V_2$   
 $1 \times 10^7 \times 100 = P_2 \times 100$   
 $P_2 = \frac{1 \times 10^7 \times 100}{100} = 1 \times 10^7 \text{ Pa}$

**10**

Dik:  $V_1 = 100$   
 $P_1 = 100 \times 10^5 = 1 \times 10^7 \text{ Pa}$   
 $V_2 = 100$

Dit:  $P_2 = ?$

Jawab:  $P_1 V_1 = P_2 V_2$   
 $1 \times 10^7 \times 100 = P_2 \times 100$   
 $P_2 = \frac{1 \times 10^7 \times 100}{100} = 1 \times 10^7 \text{ Pa}$

L.3.1.2 Bukti Nilai Tertinggi Pemahaman Konsep Kelas Kontrol

a. Pertemuan Pertama

Nama: One Maulida  
Kelas: XI IPA 3  
NO. Abs: 28

**SOAL PEMAHAMAN KONSEP HUKUM BOYLE**

- Suatu gas dalam ruang tertutup dengan volum  $V$  dan suhu  $27^{\circ}\text{C}$  mempunyai tekanan  $1,5 \times 10^5 \text{ Pa}$ . Jika kemudian gas ditekan perlahan-lahan hingga volumenya menjadi  $\frac{1}{4} V$ , berapakah tekanan gas sekarang?
- Suatu ruang tertutup mengandung gas dengan volume 200 ml. Jika tekanan ruangan tersebut adalah 60 cmHg. Hitunglah tekanan gas pada ruangan yang volumenya 150 ml ?

1.  ~~$1,5 \times 10^5 \text{ Pa}$~~  Diket:  $P_1 = 1,5 \times 10^5 \text{ Pa}$   
 $V_2 = \frac{1}{4} V$   
 $P_1 = V$   
 Jawab:  $1,5 \times 10^5 \text{ Pa} \cdot V = P_2 \cdot \frac{1}{4} V$   
 $P_2 = \frac{1,5 \times 10^5}{\frac{1}{4}} = 6 \times 10^5 \text{ Pa}$

2. Diket:  $V_1 = 200 \text{ ml}$   
 $V_2 = 150 \text{ ml}$   
 $P_1 = 60 \text{ cmHg}$   
 Jawab:  $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$   
 $60 \cdot 200 = P_2 \cdot 150$   
 $12.000 = P_2 \cdot 150$   
 $P_2 = \frac{12.000}{150} = 80 \text{ cmHg}$

b. Pertemuan Kedua

Lisa Diana Rosita  
XI IPA 3, Abs: 17

**SOAL PEMAHAMAN KONSEP HUKUM CHARLES**

- Didalam sebuah bejana tertutup terdapat gas yang mempunyai volume 4 liter dan suhu  $27^{\circ}\text{C}$ . Jika volume gas menjadi 5 liter maka suhu gas menjadi ?
- Sebuah gas didalam tabung yang dipasang piston yang dapat bergerak bebas tanpa mengurangi jumlah molekul dalam tabung. Tabung tersebut mempunyai luas alas  $15 \text{ cm}^2$ . Ketika temperatur gas  $28^{\circ}\text{C}$ , piston berada pada ketinggian 6 cm dari alas. Namun, setelah tabung dipanaskan, piston perlahan naik hingga berada pada ketinggian 8 cm dari alas. Berapakah temperatur gas akhir ?

1) Diket:  $V_1 = 4 \text{ l}$   
 $T_1 = 27^{\circ}\text{C} + 273^{\circ}\text{K}$   
 Dit:  $T_2 = ?$   
 Jawab:  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$   
 $\frac{4}{300} = \frac{5}{T_2}$   
 $4T_2 = 1500$   
 $T_2 = \frac{1500}{4} = 375^{\circ}\text{K}$

2) Diket:  $T_1 = 28^{\circ}\text{C} + 273 = 301 \text{ K}$   
 $L_a = 15 \text{ cm} \cdot 0,15 = 2,25 \text{ cm}^2$   
 $t_1 = 6 \text{ cm}$   
 $t_2 = 8 \text{ cm}$   
 Jawab:  $V_1 = L_a \cdot t_1 = 2,25 \cdot 0,06 = 0,135$   
 $V_2 = L_a \cdot t_2 = 2,25 \cdot 0,08 = 0,18$   
 $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$   
 $\frac{0,135}{301} = \frac{0,18}{T_2}$   
 $T_2 = 401,33 \text{ K}$

c. Pertemuan Ketiga

Febrian Wahyuni / XI-IPA3 / 08

SOAL PEMAHAMAN KONSEP HUKUM GAY LUSSAC



- Pada wadah tertutup terdapat 2 liter gas pada suhu 27°C dan bertekanan 2 atm. Jika tekanan ditambah 2 atm pada kondisi isokhorik maka suhu gas menjadi ?
- Gas dalam aerosol dapat berada dibawah tekanan 3 atm pada suhu 25°C. Hal ini berbahaya untuk membuang kaleng aerosol dengan insensirasi. Berapa tekanan aerosol bila suhunya 845°C ?

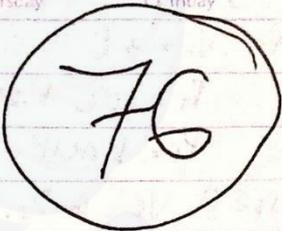
1) Diket  $P_1 = 2 \text{ atm}$   
 $T_1 = 27^\circ \text{C} (273 + 270 \text{ K})$   
 $P_2 = 4 \text{ atm}$   
 Dit  $T_2$   
 Jawab  
 $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$   
 $\frac{2}{300} = \frac{4}{T_2}$   
 $T_2 = \frac{1200}{2}$   
 $= 600 \text{ K}$

2) Diket  $P_1 = 3 \text{ atm}$   
 $T_1 = 25^\circ \text{C} (273 + 250 \text{ K})$   
 $T_2 = 845 + 273 = 1118 \text{ K}$   
 Dit  $P_2$  ?  
 Jawab  
 $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$   
 $\frac{3}{298} = \frac{P_2}{1118}$   
 $P_2 = \frac{3354}{298}$   
 $= 11,26$

3 ketika kita yang menyala ditutup gelas maka lama kelamaan air akan redup dari maki karena tekanan di luar lebih besar dari pada dalam (gg mengkonatun air)  
 Yang tidak mengkonatun air (kita yg menyala akan mati ketika ditutupi oleh gelas karena di dalam gelas tidak ada oksigen sedang kita yg menyala membutuhkan oksigen.

d. Post-test

tuesday   
  wednesday   
  thursday   
  friday   
  saturday



Nama: Ana Qurrotul A'yuni  
 Kelas: XI IPA 3  
 No. Absen: 02



Lampiran L3.2. Bukti Hasil Nilai Terendah Pemahaman Konsep Fisika Siswa

L.3.2.1 Bukti Nilai Terendah Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen

a Pertemuan Pertama

Aktor Imunus Dwi Cahya  
Xl 1901

(85)

**SOAL PEMAHAMAN KONSEP HUKUM BOYLE**

- Suatu gas dalam ruang tertutup dengan volum  $V$  dan suhu  $27^{\circ}\text{C}$  mempunyai tekanan  $1,5 \times 10^5$  Pa. Jika kemudian gas ditekan perlahan-lahan hingga volumenya menjadi  $\frac{1}{4} V$ , berapakah tekanan gas sekarang?
- Suatu ruang tertutup mengandung gas dengan volume 200 ml. Jika tekanan ruangan tersebut adalah 60 cmHg. Hitunglah tekanan gas pada ruangan yang volumenya 150 ml?

1)  $V_1 = V$   
 $T_1 = 27^{\circ}\text{C} + 273\text{K} = 300\text{K}$   
 $P_1 = 1,5 \times 10^5$   
 $V_2 = \frac{1}{4} V$   
 $P_2 = ?$

$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$   
 $\frac{1,5 \times 10^5 \cdot V}{300} = \frac{P_2 \cdot \frac{1}{4} V}{T_2}$

$P_2 = \frac{1,5 \times 10^5 \cdot 75}{300 \cdot \frac{1}{4}}$   
 $= \frac{2600}{75}$   
 $= 27$   
 $= 2,7 \times 10^3$

(85)

2) Diket  $V_1 = 200 \text{ ml}$   
 $P_1 = 60 \text{ mmHg}$   
 $V_2 = 150 \text{ ml}$   
 $P_2 = ?$

Jawab:  $P_1 V_1 = P_2 V_2$   
 $P_2 = \frac{(P_1 V_1)}{V_2}$   
 $= \frac{(60 \times 200)}{150}$   
 $= 80 \text{ mmHg}$

(80)

b Pertemuan Kedua

A. HERFANNO

(60)

**SOAL PEMAHAMAN KONSEP HUKUM CHARLES**

- Didalam sebuah bejana tertutup terdapat gas yang mempunyai volume 4 liter dan suhu  $27^{\circ}\text{C}$ . Jika volume gas menjadi 5 liter maka suhu gas menjadi ?
- Sebuah gas didalam tabung yang dipasang piston yang dapat bergerak bebas tanpa mengurangi jumlah molekul dalam tabung. Tabung tersebut mempunyai luas alas  $15 \text{ cm}^2$ . Ketika temperatur gas  $28^{\circ}\text{C}$ , piston berada pada ketinggian 6 cm dari alas. Namun, setelah tabung dipanaskan, piston perlahan naik hingga berada pada ketinggian 8 cm dari alas. Berapakah temperatur gas akhir ?

Jawaban:

1. Jawab:  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$   
 $\frac{4}{300} = \frac{5}{T_2} = 1500 : T_2 \cdot 4$   
 $T_2 = \frac{1500}{4}$   
 $T_2 = 375 \text{ K}$

2.  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = \frac{90 \times 10^{-6}}{301} = \frac{120 \times 10^{-6}}{T_2}$   
 $90 \times 10^{-6} T_2 = 36 \cdot 120 \times 10^{-6}$   
 $T_2 = 36 \cdot 120$

c. Pertemuan Ketiga

Nama: Diah Ayu  
 NO Absen: 21  
 kelas: XI IPA 1

60

**SOAL PEMAHAMAN KONSEP HUKUM GAY LUSSAC**

- Pada wadah tertutup terdapat 2 liter gas pada suhu 27°C dan bertekanan 2 atm. Jika tekanan ditambah 2 atm pada kondisi isokhorik maka suhu gas menjadi ?
- Gas dalam aerosol dapat berada dibawah tekanan 3 atm pada suhu 25°C. Hal ini berbahaya untuk membuang kaleng aerosol dengan insensirasi. Berapa tekanan aerosol bila suhunya 845°C ?
- Elman Hasil Percobaan tadi ?

**Jawab**

1)  $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$   
 $\frac{2}{27} = \frac{4}{T_2}$   
 $T_2 = \frac{4 \times 27}{2} = 54$   
 $T_2 = 54$

2)  $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$   
 $\frac{3}{298} = \frac{P_2}{1178}$   
 $1178 \times 3 = P_2 \times 298$   
 $3,534 = P_2 \times 298$   
 $\frac{3,534}{298} = P_2$   
 $P_2 = 11,23$

3) Elman mati dan air mengos.

1)  $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$   
 $\frac{2}{300} = \frac{4}{T_2}$   
 $2 \cdot T_2 = 300 \cdot 4$   
 $T_2 = \frac{1200}{2} = 600 = 327^\circ C$

d. Post-test

DWI RAMADANI  
 XI-IPA1  
 27

42

3.  $V_1 = 20L / m^3 = 20 \times 10^{-3} m^3$   
 $P_1 = 2,5 \times 10^6 Pa$   
 $P_2 = 2 \times 10^6 Pa$   
 Dit:  $V_2 = ?$   
 $P_1 V_1 = P_2 V_2$   
 $2,5 \times 10^6 \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 2 \times 10^6 \cdot V_2$   
 $V_2 = \frac{2,5 \times 10^6 \cdot 20 \times 10^{-3}}{2 \times 10^6}$   
 $= 2,5 \times 10^{-2} m^3$

4. Kita ditanyakan Volume gas dalam tabung rendah dan seberapa jika di naikkan Volume gas dalam tabung besar/tinggi

a)  $V_1 = 10^\circ C + 273 = 283 K$   
 $V_2 = 22 + 273 = 295 K$   
 $P_1 = 20 K Pa = 20 \times 10^3 Pa$   
 Dit:  $P_2 = ?$   
 Jawab:  $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$   
 $20 \times 10^3 \cdot 283 = P_2 \cdot 295$   
 $P_2 = \frac{20 \times 10^3 \cdot 283}{295} = 19,18 \times 10^3 Pa \Rightarrow 19,18 K Pa$

b)  $V_1 = 20^\circ C + 273 = 293 K$   
 $V_2 = 33^\circ C + 273 = 306 K$   
 $P_1 = 20 K Pa = 20 \times 10^3 Pa$   
 Dit:  $P_2 = ?$   
 Jawab:  $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$   
 $20 \times 10^3 \cdot 293 = P_2 \cdot 306$   
 $P_2 = \frac{20 \times 10^3 \cdot 293}{306} = 19,15 \times 10^3 Pa \Rightarrow 19,15 K Pa$

5. Kita ditanyakan Volume gas dalam tabung rendah dan seberapa jika di naikkan Volume gas dalam tabung besar/tinggi

a)  $V_1 = 15,4 \times 9 = 61,6 cm^3 = 61,6 \times 10^{-6} m^3$   
 $T_1 = 27^\circ C + 273 = 300 K$   
 $V_2 = 15,4 \times 6 = 92,4 cm^3 = 92,4 \times 10^{-6} m^3$   
 Dit:  $T_2 = ?$   
 $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$   
 $\frac{61,6 \times 10^{-6}}{300} = \frac{92,4 \times 10^{-6}}{T_2}$   
 $T_2 = \frac{300 \cdot 92,4 \cdot 10^{-6}}{61,6 \times 10^{-6}}$

L.3.2.2 Bukti Nilai Terendah Pemahaman Konsep Kelas Kontrol

a Pertemuan Pertama

Nama: Nurkamila D.S  
 kelas: XI-IPA 3  
 NU = 27

70

SOAL PEMAHAMAN KONSEP HUKUM BOYLE

1. Suatu gas dalam ruang tertutup dengan volum  $V$  dan suhu  $27^{\circ}\text{C}$  mempunyai tekanan  $1,5 \times 10^5$  Pa. Jika kemudian gas ditekan perlahan-lahan hingga volumenya menjadi  $\frac{1}{4}V$ , berapakah tekanan gas sekarang?
2. Suatu ruang tertutup mengandung gas dengan volume 200 ml. Jika tekanan ruangan tersebut adalah 60 cmHg. Hitunglah tekanan gas pada ruangan yang volumenya 150 ml ?

Jawaban!

$$1) P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

$$= 1,5 \times 10^5 \times 1 = P_2 \cdot \frac{1}{4}$$

$$= 1,5 \times 10^5 \times 4 = P_2 \cdot 1$$

$$= 6 \times 10^5 = P_2$$

$$2) P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$60 \cdot 200 = P_2 \cdot 150$$

$$\frac{12000}{150} = P_2$$

$$80 = P_2$$

b Pertemuan Kedua

Nama: MICO Pirnanda  
 kelas: XI IPA 3  
 NUKETAS: 24

60

SOAL PEMAHAMAN KONSEP HUKUM CHARLES

1. Didalam sebuah bejana tertutup terdapat gas yang mempunyai volume 4 liter dan suhu  $27^{\circ}\text{C}$ . Jika volume gas menjadi 5 liter maka suhu gas menjadi ?
2. Sebuah gas didalam tabung yang dipasang piston yang dapat bergerak bebas tanpa mengurangi jumlah molekul dalam tabung. Tabung tersebut mempunyai luas alas  $15 \text{ cm}^2$ . Ketika temperatur gas  $28^{\circ}\text{C}$ , piston berada pada ketinggian 6 cm dari alas. Namun, setelah tabung dipanaskan, piston perlahan naik hingga berada pada ketinggian 8 cm dari alas. Berapakah temperatur gas akhir ?

1. Diket =  $V_1 = 4 \text{ liter}$   
 $T_1 = 27^{\circ}\text{C} = 300\text{K}$   
 $V_2 = 5 \text{ liter}$   
 Ditanya =  $T_2 = ?$

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

$$\frac{4}{300} = \frac{5}{T_2}$$

$$T_2 = \frac{4}{300 \cdot 5} = 27^{\circ}\text{C}$$

c Pertemuan Ketiga

FADILAH R-A  
 (7)  
 XI IPA 3

SOAL PEMAHAMAN KONSEP HUKUM GAY LUSSAC

60

1. Pada wadah tertutup terdapat 2 liter gas pada suhu  $27^{\circ}\text{C}$  dan bertekanan 2 atm. Jika tekanan ditambah 2 atm pada kondisi isokhorik maka suhu gas menjadi ?
2. Gas dalam aerosol dapat berada dibawah tekanan 3 atm pada suhu  $25^{\circ}\text{C}$ . Hal ini berbahaya untuk membuang kaleng aerosol dengan insensirasi. Berapa tekanan aerosol bila suhunya  $845^{\circ}\text{C}$  ?

1)  $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$   
 $\frac{3}{300} = \frac{1}{T_2}$   
 $T_2 = \frac{300 \cdot 4}{2}$   
 $= 600$

2)  $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$   
 $\frac{3}{298} = \frac{P_2}{1118}$   
 $P_2 = \frac{3 \cdot 1118}{298}$   
 $P_2 = 11,25$

3) Pada umumnya karet adalah ya bisa dilalui gelas tekanan di dalam lebih kecil dibanding diluar dan suhu di dalam gelas lama telamaan turun.

d Post-test

Nama: Fadilah Rizqi Amaliah  
 Kelas: XI IA 3 (7)

No. 40

Dik:  $V_1 = 5L$   
 $T_1 = 20 + 273 = 293 K$   
 $T_2 = 50 + 273 = 323$   
 $V_2 = 115L$   
 Dit:  $P_2 = ?$

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

$\frac{1,3}{293} = \frac{P_2}{323}$   
 $P_2 = 1,2$

3)  $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$   
 $2,15 \times 10^6 \cdot 0,02 = 2,0 \times 10^6 \cdot V_2$   
 $V_2 = 0,215 \cdot 10^6 = 215.000$

4) Balon akan meledak.  
 Sama saja akan meledak juga.  
 Karena oksigen angin ya dimasukkan ke dalam balon  
 terlalu banyak disamping itu karet balon juga  
 uturannya bentk terlalu besar jika dipompa.  
 Ketika tuas dikurungkan maka gas yg ada di dalam  
 balung akan menyempit (disekitar) ke bawah  
 → ketika tuas dinaikkan maka gas yg ada di dalam  
 balung akan keruai

$\frac{A_1}{A_2} = \frac{F_2}{F_1}$	Impuls awal
$\frac{10}{5} = \frac{F_2}{30}$	10
	20
	35
	30
	20
	33
	50,16
	61,92
	46

T. akhir

Dik:  $V_1 = 27 + 273 = 300$   
 $T_1 = 4$   
 $T_2 = 6$   
 Dit:  $V_2 = ?$

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

$\frac{300}{4} = \frac{V_2}{6}$

$V_2 = 1215$

**LAMPIRAN M. HASIL WAWANCARA PENELITIAN****1. Pedoman wawancara sebelum penelitian****1.1 Wawancara dengan guru kelas XI mata pelajaran Fisika**

- a. Model pembelajaran apa yang biasa Ibu gunakan dalam pembelajaran Fisika?

Jawab :

*Saya menggunakan model pembelajaran kooperatif yang dipadukan dengan beberapa metode seperti ceramah, diskusi dan demonstrasi (sewaktu-waktu melakukan praktikum).*

- b. Apakah pada setiap pembelajaran fisika Ibu melakukan kegiatan praktikum ?

*Tidak, kita lihat konteks materi pembelajaran yang akan diajarkan. Namun, saya lebih sering menggunakan metode demonstrasi karena keterbatasan alat dan bahan praktikum yang ada di sekolah.*

- c. Kendala apa yang sering Ibu jumpai pada saat proses pembelajaran?

Jawab :

*Kemampuan siswa di kelas yang beragam, selain itu juga menurut siswa fisika itu pelajaran yang sulit sehingga informasi tentang pelajaran fisika cenderung dari guru (siswa kurang aktif).*

- d. Bagaimana hasil belajar kognitif dan pemahaman konsep siswa dengan menggunakan model pembelajaran tersebut?

Jawab :

*Sebagian tuntas dan sebagian belum tuntas.*

- e. Apakah pembelajaran dengan menggunakan model *Advance Organizer* disertai Praktikum pernah diterapkan?

Jawab :

*Belum pernah*

## 2. Pedoman wawancara sesudah penelitian

### 2.1 Wawancara dengan guru kelas XI mata pelajaran Fisika

- a. Bagaimana pendapat Ibu dengan pembelajaran menggunakan model *Advance Organizer* disertai Praktikum ?

Jawab :

*Siswa sangat antusias dalam mengikuti pembelajarn karena dapat melakukan praktikum langsung.*

- b. Bagaimana menurut Ibu mengenai aktivitas belajar fisika siswa dengan menggunakan model *Advance Organizer* disertai Praktikum?

Jawab :

*Aktivitas siswa sudah cukup baik, tetapi guru harus lebih perhatian terhadap siswa yang sulit untuk melaksanakan kegiatan praktikum.*

- c. Apa saran Ibu terhadap pembelajaran menggunakan model *Advance Organizer* disertai Praktikum?

Jawab :

*Dapat dijadikan alternati pembelajaran karena dengan menggungan model *Advance Organizer* siswa diajak untuk mengingat materi yang telah diajarkan sebelumnya dan menghubungkannya dengan materi yang akan dipelajari. Sekain itu menggunakan metode Praktikum akan mengajak siswa untuk terlibat secara akti dalam proses pembelajaran di kelas serta mempermudah penyampaian materi karena disinggung secara keseluruhan dengan mengaitkan dalam kehidupan sehari-hari.*

### 2.2 Wawancara dengan siswa kelas XI pada kelas eksperimen

**Nama : Dimas Dwi Oktavian**

- a. Bagaimana pendapat anda mengenai pembelajaran yang Ibu ajarkan?

Jawab :

*Menyenangkan dan mudah untuk dimengerti. Karena pada setiap pembelajaran terdapat praktikum yang dapat mempermudah siswa dalam*

*menerima informasi serta praktikum yang dilakukan juga sederhana tidak membuat bingung saya. Pembelajaran santai tapi serius.*

- b. Kendala apa yang dialami selama proses pembelajaran yang Ibu terapkan?

Jawab :

*Kendalanya yaitu ketika menganalisis soal,perlu bimbingan ekstra ketika sudah mulai mengisi analisis soal yang ada di LKS.*

**Nama : Qurrotul Ainun Novi**

- a. Bagaimana pendapat anda mengenai pembelajaran yang Ibu ajarkan?

Jawab :

*Menyenangkan karena siswa diajak terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran.*

- b. Kendala apa yang dialami selama proses pembelajaran yang Ibu terapkan?

Jawab :

*Kendalanya yaitu ketika sulit memahami ketika menganalisis soal pada LKS terkadang bingung kalau tidak dibimbing.*

LAMPIRAN N. VALIDASI INSTRUMEN PEMBELAJARAN

1. Validasi Perangkat Oleh Dr. Yushardi, S.Si., M.Si

**LEMBAR VALIDASI SILABUS**

Mata Pelajaran : Fisika  
 Materi : Teori Kinetik Gas  
 Kelas/Semester : XI/Genap  
 Penilai : Dr. Yushardi, S.Si., 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	<b>Format</b>					
	a. Tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. Pengaturan ruang/tata letak				✓	
2	<b>Bahasa</b>					
	a. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD			✓		
	b. Kesederhanaan struktur kalimat			✓		
3	<b>Isi</b>					
	a. Mengkaji keterkaitan antar Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) dalam mata pelajaran				✓	
	b. Kejelasan penjabaran indikator pembelajaran				✓	
	c. Kejelasan kegiatan pembelajaran				✓	
	d. Keleengkapan penilaian instrument				✓	
	e. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan			✓		
	f. Kesesuaian penentuan sumber belajar			✓		
4	<b>Prinsip pengembangan</b>					
	a. Kesesuaian dengan prinsip ilmiah				✓	
	b. Kesesuaian dengan prinsip relevan				✓	
	c. Kesesuaian dengan prinsip sistematis				✓	
	d. Kesesuaian dengan prinsip konsisten				✓	
	e. Kesesuaian dengan prinsip memadai				✓	
	f. Kesesuaian dengan prinsip aktual dan kontekstual				✓	
	g. Kesesuaian dengan prinsip fleksibel				✓	
	h. Kesesuaian dengan prinsip menyeluruh				✓	

**Keterangan :**

- Ilmiah, bahwa keseluruhan materi dan kegiatan pembelajaran harus benar dan dipertanggung jawabkan secara keilmuan
- Relevan, artinya cakupan, kedalaman, tingkat kesukaran dan urutan penyajian materi dalam silabus sesuai dengan tingkat perkembangan fisik, intelektual, sosial, emosional, dan spiritual peserta didik.
- Sistematis, bahwa komponen-komponen silabus saling berhubungan secara fungsional dalam mencapai kompetensi.
- Konsisten, artinya adanya hubungan yang konsisten antara kompetensi dasar, indikator, materi pelajaran, pengalaman belajar, sumber belajar, dan system penilaian.
- Memadai, artinya cakupan indikator, materi pelajaran, pengalaman belajar, sumber belajar, dan system penilaian cukup menunjang pencapaian kompetensi dasar.
- Aktual dan kontekstual, bahwa cakupan silabus memerhatikan perkembangan ilmu pengetahuan dalam kehidupan nyata dan peristiwa yang terjadi.
- Fleksibel, bahwa keseluruhan komponen silabus dapat mengakomodasi keragaman peserta didik, pendidik, serta dinamika yang terjadi di sekolah.
- Menyeluruh, 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:  
*Alasan valid pada bagian label pembelajaran dan materi, dengan target pencapaian pembelajaran.*

Jember, 12-09-2017  
 Validator

*[Signature]*  
 Dr. Yushardi, S.Si., M.Si.  
 NIP. 196504201995121001

**LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) 1**

Mata Pelajaran : Fisika  
 Pokok Bahasan : Pengertian Gas Ideal dan Hukum Boyle  
 Kelas/Semester : XI/Genap  
 Penilai : Dr. Yushardi, S.Si., 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.	<b>Format</b>					
	a. Setiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. Pengaturan ruang/tata letak				✓	
2.	<b>Bahasa</b>					
	a. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD				✓	
	b. Bahasa yang digunakan komunikatif				✓	
3.	<b>Isi</b>					
	a. Sistematis penyusunan RPP					✓
	b. Kesesuaian urutan kegiatan dengan model pembelajaran				✓	
f.	<b>Prinsip pengembangan</b>					
	c. Kesesuaian dengan Standar Kompetensi (SK) 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:  
*Alasan valid pada bagian pelaksanaan, dengan target pencapaian pembelajaran.*

Jember, 12-09-2016  
 Validator

*[Signature]*  
 Dr. Yushardi, S.Si., M.Si.  
 NIP. 196504201995121001

**LEMBAR VALIDASI  
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) 2**

Mata Pelajaran : Fisika  
Pokok Bahasan : Hukum Charles  
Kelas/Semester : XI/Genap  
Penilai : Dr. Yushardi, S.Si., 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.	<b>Format</b>					
	a. Setiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. Pengaturan ruang/tata letak				✓	
	c. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓	
2.	<b>Bahasa</b>					
	a. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD				✓	
	b. Bahasa yang digunakan komunikatif				✓	
	c. Kesederhanaan struktur kalimat				✓	
3.	<b>Isi</b>					
	a. Sistematika penyusunan RPP					✓
	b. Kesesuaian urutan kegiatan dengan model pembelajaran				✓	
	c. Kesesuaian dengan Standar Kompetensi (SK) 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:**

*Alasan: waktu eksperimen perlu dievaluasi agar pembelajaran menjadi optimal.*

Jember, ... 12-01-2017

Validator

Dr. Yushardi, S.Si., M.Si.

NIP. 196504201995121001

**LEMBAR VALIDASI  
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) 3**

Mata Pelajaran : Fisika  
Pokok Bahasan : Hukum Gay-Lussac  
Kelas/Semester : XI/Genap  
Penilai : Dr. Yushardi, S.Si., 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.	<b>Format</b>					
	a. Setiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. Pengaturan ruang/tata letak				✓	
	c. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓	
2.	<b>Bahasa</b>					
	a. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD				✓	
	b. Bahasa yang digunakan komunikatif				✓	
	c. Kesederhanaan struktur kalimat				✓	
3.	<b>Isi</b>					
	a. Sistematika penyusunan RPP					✓
	b. Kesesuaian urutan kegiatan dengan model pembelajaran				✓	
	c. Kesesuaian dengan Standar Kompetensi (SK) 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:**

*Alokasi waktu di eksperimen perlu dievaluasi, agar pembelajaran menjadi optimal.*

Jember, ... 12-01-2017

Validator

Dr. Yushardi, S.Si., M.Si.

NIP. 196504201995121001

**LEMBAR VALIDASI  
LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS) 1**

Mata Pelajaran : Fisika  
Pokok Bahasan : Pengertian Gas Ideal dan Hukum Boyle  
Kelas/Semester : XI/Genap  
Penilai : Dr. Yushardi, S.Si., 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.	<b>Format</b>					
	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.	<b>Ilustrasi</b>					
	a. Dukungan ilustrasi untuk memperjelas kegiatan				✓	✓
	b. Memberi dorongan secara visual				✓	✓
	c. Memiliki tampilan yang jelas				✓	✓
	d. Mudah dipahami				✓	✓
3.	<b>Bahasa</b>					
	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.	<b>Isi</b>					
	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				✓	✓

**LEMBAR VALIDASI  
LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS) 2**

Mata Pelajaran : Fisika  
Pokok Bahasan : Hukum Charles  
Kelas/Semester : XI/Genap  
Penilai : Dr. Yushardi, S.Si., 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.	<b>Format</b>					
	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.	<b>Ilustrasi</b>					
	a. Dukungan ilustrasi untuk memperjelas kegiatan				✓	✓
	b. Memberi dorongan secara visual				✓	✓
	c. Memiliki tampilan yang jelas				✓	✓
	d. Mudah dipahami				✓	✓
3.	<b>Bahasa</b>					
	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.	<b>Isi</b>					
	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:

*Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan dan kekurangan gambar ilustrasi dalam buku di depan sehari-hari dalam LKS.*

Jember, 12-07-2017

Validator

Dr. Yushardi, S.Si., M.Si.

NIP. 196504201995121001

**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:

*Kesesuaian alokasi waktu dan kekurangan gambar ilustrasi contoh dalam kehidupan sehari-hari*

Jember, 14-07-2017

Validator

Dr. Yushardi, S.Si., M.Si.

NIP. 196504201995121001

**LEMBAR VALIDASI  
LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS) 3**

Mata Pelajaran : Fisika  
Pokok Bahasan : Hukum Gay-Lussac  
Kelas/Semester : XI/Genap  
Penilai : Dr.Yushardi,S.Si.,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.	<b>Format</b>					
	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				✓	✓
2.	<b>Ilustrasi</b>					
	a. Dukungan ilustrasi untuk memperjelas kegiatan				✓	✓
	b. Memberi dorongan secara visual				✓	✓
	c. Memiliki tampilan yang jelas				✓	✓
	d. Mudah dipahami				✓	✓
3.	<b>Bahasa</b>					
	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				✓	✓
4.	<b>Isi</b>					
	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				✓	✓	

**LEMBAR VALIDASI  
SOAL TES KEMAMPUAN KOGNITIF**

Mata Pelajaran : Fisika  
Pokok Bahasan : Teori Kinetik Gas  
Kelas/Semester : XI/Genap  
Penilai : Dr.Yushardi,S.Si.,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	<b>Kelayakan Isi</b>					
	a. Kesesuaian dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
	b. Butir soal sesuai dengan indikator soal				✓	
	c. Kebenaran materi yang disajikan				✓	
2	<b>Kebahasaan</b>					
	a. Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan				✓	
	b. Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia				✓	
	c. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa				✓	
	d. Kesederhanaan struktur kalimat				✓	
e. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				✓		

**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: *Kesesuaian alokasi waktu dan kurangnya gambar ilustrasi / contoh dalam kehidupan sehari-hari.*

Jember, 14-09-2017

Validator

Dr.Yushardi,S.Si.,M.Si.

NIP. 196504201995121001

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

Soal tes kemampuan kognitif ini :

1. Belum dapat digunakan, 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 soal.

Saran: *Kesesuaian soal dengan indikator soal perlu dievaluasi.*

Jember, 14-09-2017

Validator

Dr.Yushardi,S.Si.,M.Si.

NIP. 196504201995121001

2. Validasi Perangkat Oleh Drs.Sri Handono Budi Prastowo,M.Si

**LEMBAR VALIDASI  
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) 1**

Mata Pelajaran : Fisika  
 Pokok Bahasan : Pengertian Gas Ideal dan Hukum Boyle  
 Kelas/Semester : XI/Genap  
 Penilai : Drs.Sri Handono Budi Prastowo,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.	<b>Format</b>					
	a. Setiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. Pengaturan ruang/tata letak					✓
2.	<b>Bahasa</b>					
	a. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD				✓	
	b. Bahasa yang digunakan komunikatif				✓	
3.	<b>Isi</b>					
	a. Sistematika penyusunan RPP					✓
	b. Kesesuaian urutan kegiatan dengan model pembelajaran			✓		
	c. Kesesuaian dengan Standar Kompetensi (SK) 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:

*Belum dapat digunakan karena masih memerlukan konsultasi.*

Jember, ..... April ..... 2016  
 Validator



Drs.Sri Handono Budi Prastowo,M.Si

NIP. 195803181985031004

**LEMBAR VALIDASI  
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) 2**

Mata Pelajaran : Fisika  
 Pokok Bahasan : Hukum Charles  
 Kelas/Semester : XI/Genap  
 Penilai : Drs.Sri Handono Budi Prastowo,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.	<b>Format</b>					
	a. Setiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. Pengaturan ruang/tata letak				✓	
2.	<b>Bahasa</b>					
	a. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD				✓	
	b. Bahasa yang digunakan komunikatif				✓	
3.	<b>Isi</b>					
	a. Sistematika penyusunan RPP					✓
	b. Kesesuaian urutan kegiatan dengan model pembelajaran					✓
	c. Kesesuaian dengan Standar Kompetensi (SK) 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:

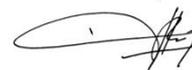
1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

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

Saran:

*Belum bisa digunakan karena masih memerlukan konsultasi.*

Jember, ..... April ..... 2017  
 Validator



Drs.Sri Handono Budi Prastowo,M.Si

NIP. 195803181985031004

**LEMBAR VALIDASI  
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) 3**

Mata Pelajaran : Fisika  
 Pokok Bahasan : Hukum Gay-Lussac  
 Kelas/Semester : XI/Genap  
 Penilai : Drs.Sri Handono Budi Prastowo,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.	<b>Format</b>					
	a. Setiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. Pengaturan ruang/tata letak					✓
	c. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓	
2.	<b>Bahasa</b>					
	a. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD				✓	
	b. Bahasa yang digunakan komunikatif					
	c. Kesederhanaan struktur kalimat				✓	
3.	<b>Isi</b>					
	a. Sistematis penyusunan RPP				✓	
	b. Kesesuaian urutan kegiatan dengan model pembelajaran				✓	
	c. Kesesuaian dengan Standar Kompetensi (SK) 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					✓

**LEMBAR VALIDASI  
LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS) 1**

Mata Pelajaran : Fisika  
 Pokok Bahasan : Pengertian Gas Ideal dan Hukum Boyle  
 Kelas/Semester : XI/Genap  
 Penilai : Drs. Sri Handono Budi Prastowo,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.	<b>Format</b>					
	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.	<b>Ilustrasi</b>					
	a. Dukungan ilustrasi untuk memperjelas kegiatan				✓	
	b. Memberi dorongan secara visual				✓	
	c. Memiliki tampilan yang jelas				✓	
	d. Mudah dipahami				✓	
3.	<b>Bahasa</b>					
	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.	<b>Isi</b>					
	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)**

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: *Sesuai dan sudah standar dan formatnya baik dan jelas rencana pembelajarannya*

Jember, ..... April .....2017  
 Validator

Drs.Sri Handono Budi Prastowo,M.Si  
 NIP. 195803181985031004

**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: *Sesuai dan sudah LKS agar diperjelas*

Jember, ..... April .....2017  
 Validator

Drs.Sri Handono Budi Prastowo,M.Si  
 NIP. 195803181985031004

**LEMBAR VALIDASI  
LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS) 2**

Mata Pelajaran : Fisika  
 Pokok Bahasan : Hukum Charles  
 Kelas/Semester : XI/Genap  
 Penilai : Drs.Sri Handono Budi Prastowo,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.	<b>Format</b>					
	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				✓	
2.	<b>Ilustrasi</b>					
	a. Dukungan ilustrasi untuk memperjelas kegiatan		✓			
	b. Memberi dorongan secara visual				✓	
	c. Memiliki tampilan yang jelas				✓	
	d. Mudah dipahami				✓	
3.	<b>Bahasa</b>					
	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		✓			
4.	<b>Isi</b>					
	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:

*ilustrasi: tulis pemampatan gas pada buku  
 di bagian buku*

Jember, *April* .....2017

Validator

Drs.Sri Handono Budi Prastowo,M.Si

NIP. 195803181985031004

**LEMBAR VALIDASI  
LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS) 3**

Mata Pelajaran : Fisika  
 Pokok Bahasan : Hukum Gay-Lussac  
 Kelas/Semester : XI/Genap  
 Penilai : Drs.Sri Handono Budi Prastowo,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.	<b>Format</b>					
	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				✓	
2.	<b>Ilustrasi</b>					
	a. Dukungan ilustrasi untuk memperjelas kegiatan				✓	
	b. Memberi dorongan secara visual				✓	
	c. Memiliki tampilan yang jelas				✓	
	d. Mudah dipahami			✓		
3.	<b>Bahasa</b>					
	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				✓	
4.	<b>Isi</b>					
	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:

*ketupat dan luas alas dipejelas*

Jember, *April* .....2017

Validator

Drs.Sri Handono Budi Prastowo,M.Si

NIP. 195803181985031004

### LEMBAR VALIDASI SILABUS

Mata Pelajaran : Fisika  
 Materi : Teori Kinetik Gas  
 Kelas/Semester : XI Genap  
 Penilai : Drs.Sri Handono Budi Prastowo,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	<b>Format</b>					
	a. Tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. Pengaturan ruang/tata letak			✓		
2	<b>Bahasa</b>					
	a. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD				✓	
3	<b>Isi</b>					
	a. Mengkaji keterkaitan antar Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) dalam mata pelajaran			✓		
	b. Kejelasan penjabaran indikator pembelajaran				✓	
	c. Kejelasan kegiatan pembelajaran				✓	
	d. Kelengkapan penilaian instrument				✓	
	e. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓	
	f. Kesesuaian penentuan sumber belajar				✓	
4	<b>Prinsip pengembangan</b>					
	a. Kesesuaian dengan prinsip ilmiah				✓	
	b. Kesesuaian dengan prinsip relevan				✓	
	c. Kesesuaian dengan prinsip sistematis				✓	
	d. Kesesuaian dengan prinsip konsisten				✓	
	e. Kesesuaian dengan prinsip memadai				✓	
	f. Kesesuaian dengan prinsip aktual dan kontekstual				✓	
	g. Kesesuaian dengan prinsip fleksibel				✓	
	h. Kesesuaian dengan prinsip menyeluruh				✓	

**Keterangan :**

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

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

Silabus ini:

- Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- 2) Dapat digunakan dengan revisi**
- Dapat digunakan tanpa revisi

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

Saran:

*Revisi untuk soal*  
*Revisi soal ke bagian kompetensi*  
*Revisi soal ke bagian kompetensi*

Jember, ..... 2017

Validator

Drs.Sri Handono Budi Prastowo,M.Si

NIP. 195803181985031004

e. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan					✓
--	--	--	--	--	---

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

Soal tes kemampuan kognitif ini :

- Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi
- Dapat digunakan dengan revisi
- Dapat digunakan tanpa revisi

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

Saran :

*Butir soal yang sesuai dan indikator*  
*agar lebih baik dan logis dan lain-lain*  
*(lihat soal no 1, 2, 3)*

Jember, ..... 2017

Validator

Drs.Sri Handono Budi Prastowo,M.Si

NIP. 195803181985031004

### LEMBAR VALIDASI

#### SOAL TES KEMAMPUAN KOGNITIF

Mata Pelajaran : Fisika  
 Pokok Bahasan : Teori Kinetik Gas  
 Kelas/Semester : XI/Genap  
 Penilai : Drs.Sri Handono Budi Prastowo,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	<b>Kelayakan Isi</b>					
	a. Kesesuaian dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
	b. Butir soal sesuai dengan indikator soal			✓		
	c. Kebenaran materi yang disajikan			✓		
2	<b>Kebahasaan</b>					
	a. Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan				✓	
	b. Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia				✓	
	c. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa				✓	
	d. Kesederhanaan struktur kalimat				✓	