



**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *GUIDED DISCOVERY*
TERHADAP KEMAMPUAN MULTIREPRESENTASI DAN
AKTIVITAS BELAJAR FISIKA SISWA DI SMA**

SKRIPSI

Oleh :

Rizqi Wulansari

NIM. 120210102072

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

2016



**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *GUIDED DISCOVERY*
TERHADAP KEMAMPUAN MULTIREPRESENTASI DAN
AKTIVITAS BELAJAR FISIKA SISWA DI SMA**

SKRIPSI

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

oleh

Rizqi Wulansari

NIM 120210102072

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

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan dengan penuh rasa syukur dan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat berjalan dengan lancar;
2. Ibuku Hari Ramiyatin, Bapakku Alm. Charma Sutamaryanto, dan adikku Rosy Prila Maha Rani tercinta, serta seluruh keluarga besarku. Terima kasih atas untaian dzikir dan doa yang telah mengiringi langkahku serta dukungan dan kasih sayang yang telah diberikan selama ini;
3. Guru-guruku sejak Taman Kanak-Kanak sampai SMA, serta dosen-dosenku di Perguruan Tinggi, yang telah memberikan ilmu, membimbing dengan kesabaran dan keikhlasan hati;
4. almamater tercinta Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

MOTO

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya sesudah, kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.”
(Terjemahan Q.S. Al-Insyirah ayat 5-8)*¹



*) el-Qurtubi, Usman. 2012. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: PT Cordobra Internasional Indonesia.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizqi Wulansari

NIM : 120210102072

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: “Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Discovery* terhadap Kemampuan Multirepresentasi dan Aktivitas Belajar Fisika Siswa di SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 2016
Yang menyatakan,

Rizqi Wulansari
NIM 120210102072

SKRIPSI

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *GUIDED DISCOVERY*
TERHADAP KEMAMPUAN MULTIREPRESENTASI DAN
AKTIVITAS BELAJAR FISIKA SISWA DI SMA**

Oleh

Rizqi Wulansari
NIM 120210102072

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.
Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Alex Harijanto, M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Discovery* terhadap Kemampuan Multirepresentasi dan Aktivitas Belajar Fisika Siswa di SMA” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.
NIP 19650713 199003 1 002

Drs. Alex Harijanto, M.Si.
NIP 19641117 199103 1 001

Anggota I,

Anggota II

Prof. Dr. Sutarto, M.Pd.
NIP 19580526 198503 1 001

Dr. Sudarti, M.Kes.
NIP 19620123 198802 2 001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember,

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.
NIP 19540501 198303 1 005

RINGKASAN

Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Discovery* terhadap Kemampuan Multirepresentasi dan Aktivitas Belajar Fisika Siswa di SMA; Rizqi Wulansari, 120210102072; 2016; 50 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Fisika merupakan ilmu yang berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga bukan hanya kumpulan pengetahuan yang berupa fakta, konsep atau prinsip tetapi juga merupakan proses penemuan. Sampai saat ini, mata pelajaran fisika masih menjadi materi yang dianggap sulit dan tidak menyenangkan untuk dipelajari bagi siswa. Siswa lebih sering dihadapkan pada pemecahan masalah secara verbal dan hitungan matematis. Pemahaman siswa terhadap pelajaran fisika merupakan kumpulan konsep-konsep dan rumus matematis yang harus dihafalkan. Secara umum, pembelajaran fisika di sekolah-sekolah siswa kurang aktif dan kurang adanya bimbingan melakukan penyelidikan kelompok untuk menemukan konsep secara mandiri. Selain itu, konsep kurang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini dapat berdampak pada pemahaman siswa.

Tujuan dari penelitian ini adalah pertama mengkaji pengaruh model pembelajaran *Guided Discovery* terhadap kemampuan representasi verbal fisika siswa di SMA. Kedua mengkaji pengaruh model pembelajaran *Guided Discovery* terhadap kemampuan representasi matematik fisika siswa di SMA. Ketiga mengkaji pengaruh model pembelajaran *Guided Discovery* terhadap kemampuan representasi gambar fisika siswa di SMA. Keempat mengkaji pengaruh model pembelajaran *Guided Discovery* terhadap kemampuan representasi grafik fisika siswa di SMA. Kelima mengkaji pengaruh model pembelajaran *Guided Discovery* terhadap aktivitas belajar fisika siswa di SMA.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang dilaksanakan di SMA Negeri Pakusari. Penentuan sampel penelitian menggunakan *cluster random*

sampling dan diperoleh kelas X-6 sebagai kelas eksperimen dan kelas X-4 sebagai kontrol.. Desain penelitian menggunakan *post-test only control group*. Nilai kemampuan multirepresentasi diperoleh dari *post-test* dan aktivitas belajar siswa diperoleh dari obeservasi. Uji hipotesis penelitian menggunakan analisis *Independent Sample T-Test* dengan bantuan program SPSS 20.

Berdasarkan hasil analisis pada empat kemampuan representasi siswa didapatkan bahwa keempat representasi yaitu representasi verbal, matematik, gambar dan grafik pada kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Dengan demikian didapatkan empat representasi yang memiliki nilai signifikansi ($p \leq 0,05$), sehingga model pembelajaran *Guided Discovery* berpengaruh terhadap kemampuan multirepresentasi fisika siswa SMA Negeri Pakusari. Berdasrkan hasil analisis pada aktivitas belajar siswa diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,001 yang berarti lebih kecil dari taraf nyata (α) 0,05. Hasil analisis tersebut menunjukkan nilai rata-rata aktivitas kelas eksperimen lebig baik dari keas kontrol, sehingga model pembelajaran *Guided Discovery* berpengaruh terhadap aktivitas belajar fisika siswa SMA Negeri Pakusari.

Berdasarkan hasil analisis data, maka kesimpulan dari penelitian ini adalah model pembelajaran *Guided Discovery* berpengaruh terhadap kemampuan representasi verbal fisika siswa di SMA. Model pembelajaran *Guided Discovery* berpengaruh terhadap kemampuan representasi matematik fisika siswa di SMA. Model pembelajaran *Guided Discovery* berpengaruh terhadap kemampuan representasi gambar fisika siswa di SMA. Model pembelajaran *Guided Discovery* berpengaruh terhadap kemampuan representasi grafik fisika siswa di SMA. Selain itu, model pembelajaran *Guided Discovery* berpengaruh terhadap aktivitas belajar fisika siswa di SMA.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan berkah, rahmat dan hidayah-Nya, serta Nabi besar Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Discovery* terhadap Kemampuan Multirepresentasi dan Aktivitas Belajar Fisika Siswa di SMA“. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada 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:

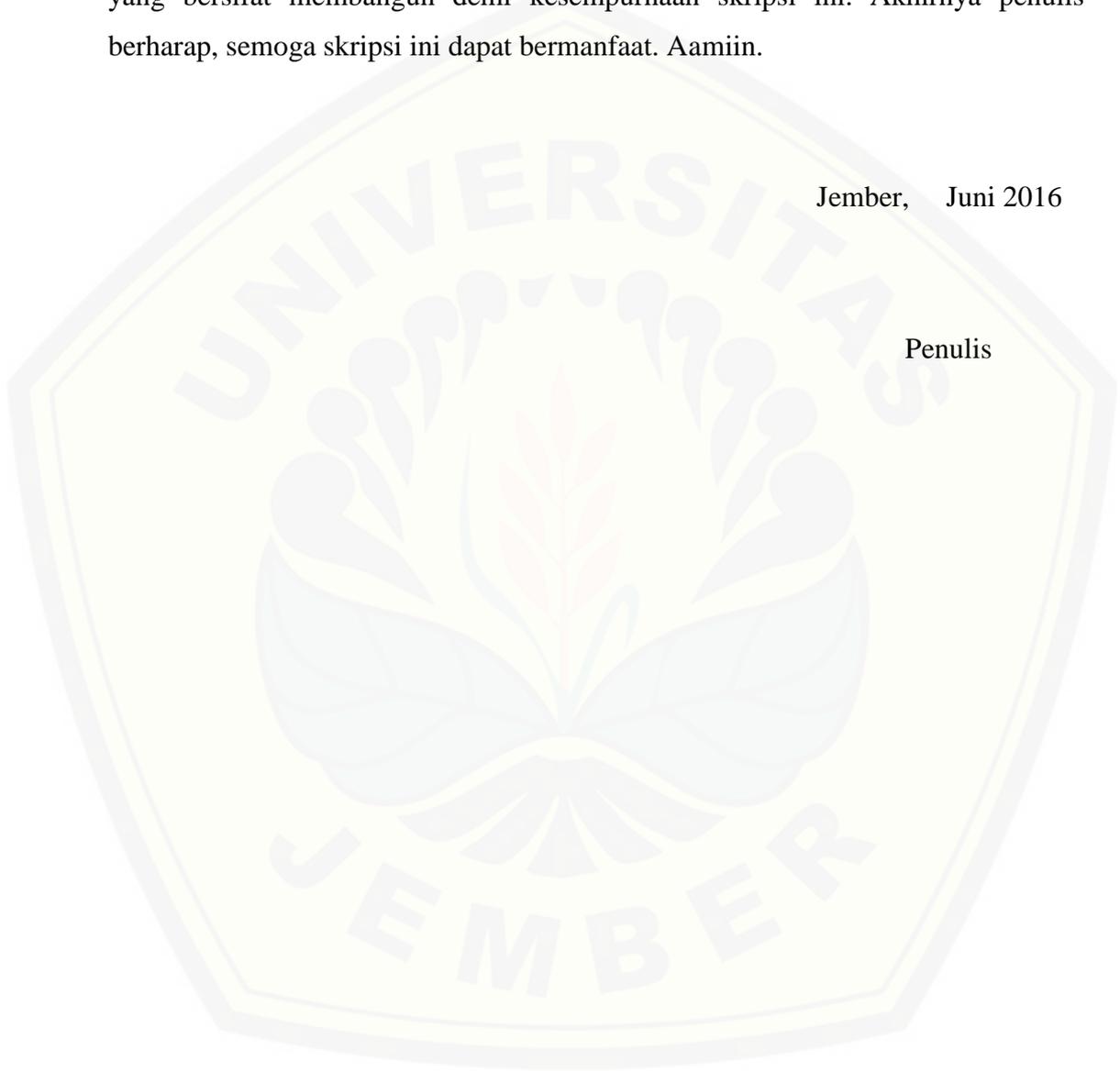
1. Yang saya hormati Bapak Prof. Dr. Sunardi, M.Pd selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Yang saya hormati Ibu Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA;
3. Yang saya hormati Bapak Dr. Yushardi, M.Si selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika dan selaku Dosen Pembimbing Akademik;
4. Yang saya hormati Bapak Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Utama dan selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesainya penulisan skripsi ini;
5. Yang saya hormati Bapak Drs. Alex Harijanto, M.Si selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesainya penulisan skripsi ini;
6. Yang saya hormati Bapak Supeno, S.Pd, M.Pd selaku Dosen Validator yang telah meluangkan waktu dan pikiran guna memvalidasi perangkat skripsi ini;
7. Yang saya hormati Bapak Dr. Moh. Edi Suyanto, M.Pd., selaku Kepala SMA Negeri Pakusari yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut; dan

8. Yang saya hormati Bapak Akhmad Fauzul Albab, M.Pd selaku Guru Bidang Studi Fisika kelas X SMA Negeri Pakusari yang telah membantu dan membimbing selama penelitian.

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

Jember, Juni 2016

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBING.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN.....	vii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPRAN.....	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan.....	5
1.4 Manfaat.....	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pembelajaran Fisika.....	6
2.2 Model Pembelajaran.....	7
2.3 Model Kooperatif.....	8
2.4 Model Pembelajaran <i>Guided Discovery</i>	9
2.4.1 Langkah-langkah Model Pembelajaran <i>Guided Discovery</i>	10
2.4.2 Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran <i>Guided Discovery</i>	12
2.5 Penerapan Model Pembelajaran <i>Guided Discovery</i> pada Pembelajaran Fisika.....	13
2.6 Kemampuan Multirepresentasi.....	13

2.7 Taksonomi Blomm.....	15
2.8 Aktivitas Belajar Siswa	16
2.9 Perbedaan Model Pembelajaran <i>Guided Discovery</i> dengan Model Pembelajaran Kooperatif	18
2.10 Kerangka Konseptual.....	19
2.11 Hipotesis Penelitian	20
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian.....	21
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	22
3.3.1 Populasi Penelitian.....	22
3.3.2 Sampel Penelitian.....	22
3.4 Definisi Operasional Variabel Penelitian	24
3.4.1 Variabel Penelitian.....	24
3.4.2 Definisi Operasional Variabel.....	24
3.5 Prosedur Penelitian	25
3.6 Teknik Pengumpulan Data	28
3.6.1 Pengumpulan Data Kemampuan Representasi Verbal, Matematik, Gambar, dan Grafik.....	28
3.6.2 Pengumpulan Data Aktivitas Belajar Siswa	30
3.6.3 Pengumpulan Data Pendukung	31
3.7 Teknik Analisis Data	32
3.7.1 Mengkaji Pengaruh Model Pembelajaran PBI disertai Kartu Soal Berbasis Multirepresentasi terhadap Kemampuan Representasi Verbal, Matematik, Gambar, Dan Grafik	32
3.7.2 Mengkaji Aktivitas Belajar Siswa	33
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pelaksanaan Penelitian.....	36
4.2 Data Hasil Penelitian	36
4.2.1 Sampel Penelitian.....	36

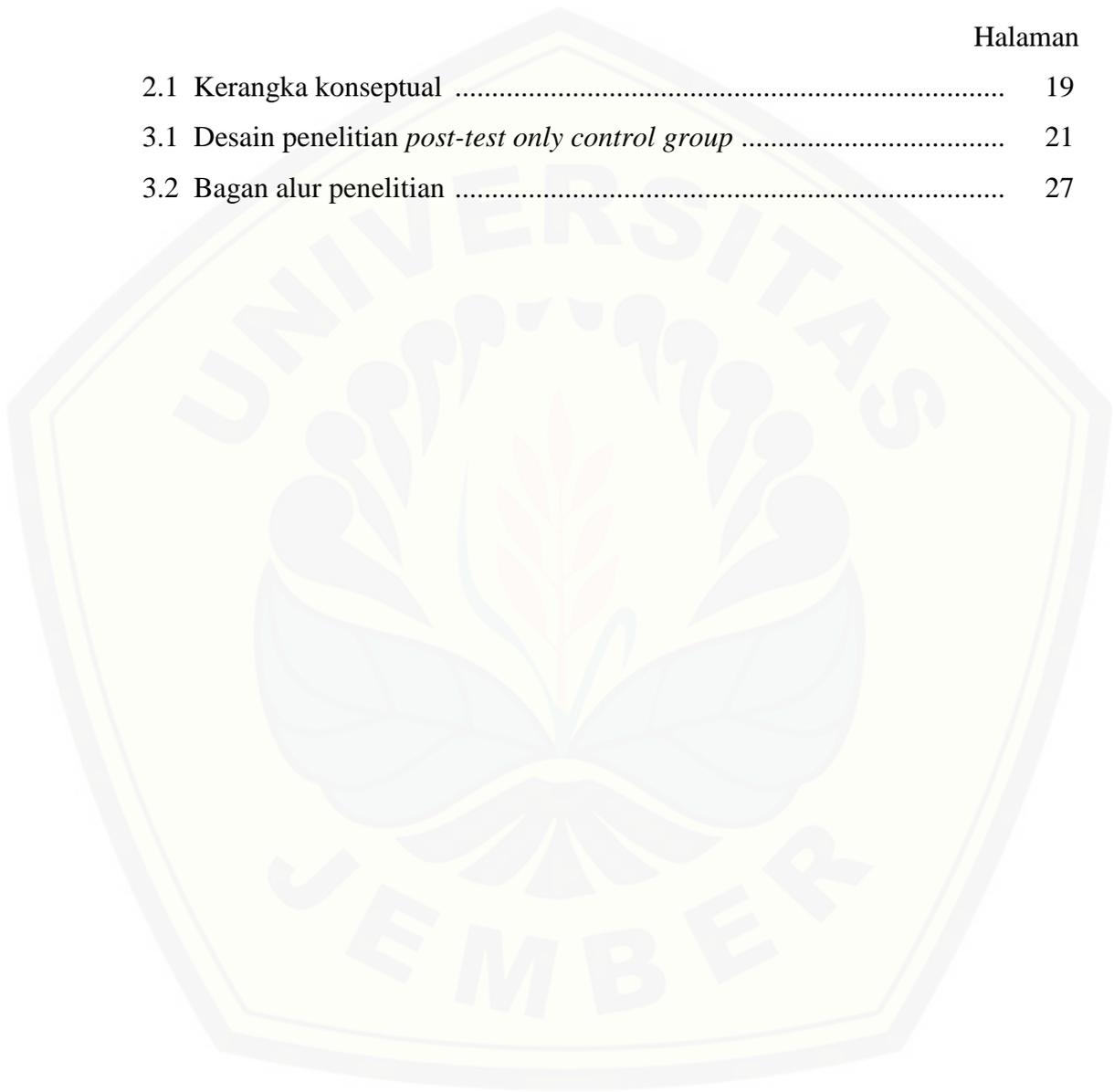
4.2.2 Data Kemampuan Multirepresentasi.....	38
4.2.3 Data Aktivitas Belajar Siswa	38
4.3 Analisis Data Hasil Penelitian	39
4.3.1 Analisis Data Kemampuan Multirepresentasi.	39
4.3.2 Analisis Data Aktivitas Belajar Siswa	42
4.4 Pembahasan	42
BAB 5. PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran	47
DAFTAR BACAAN	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
1.1 Data hasil wawancara	2
2.1 Fase-fase di dalam menerapkan pelajaran dengan model Guided Discovery	11
2.2 Langkah-langkah Model Pembelajaran <i>Guided Discovery</i> pada Pembelajaran Fisika	13
2.3 Perbedaan model pembelajaran <i>Guided Discovery</i> dengan model pembelajaran kooperatif	18
3.1 Indikator aktivitas belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol .	30
3.2 Kriteria aktivitas belajar siswa	48
4.1 Jadwal penelitian Kelas Eksperimen	36
4.2 Jadwal Penelitian Kelas Kontrol	36
4.3 Hasil Uji Homogenitas	37
4.4 Nilai Rata-rata Kemampuan Multirepresentasi	40
4.5 Nilai Rata-rata Aktivitas Belajar Siswa.....	40

DAFTAR GAMBAR

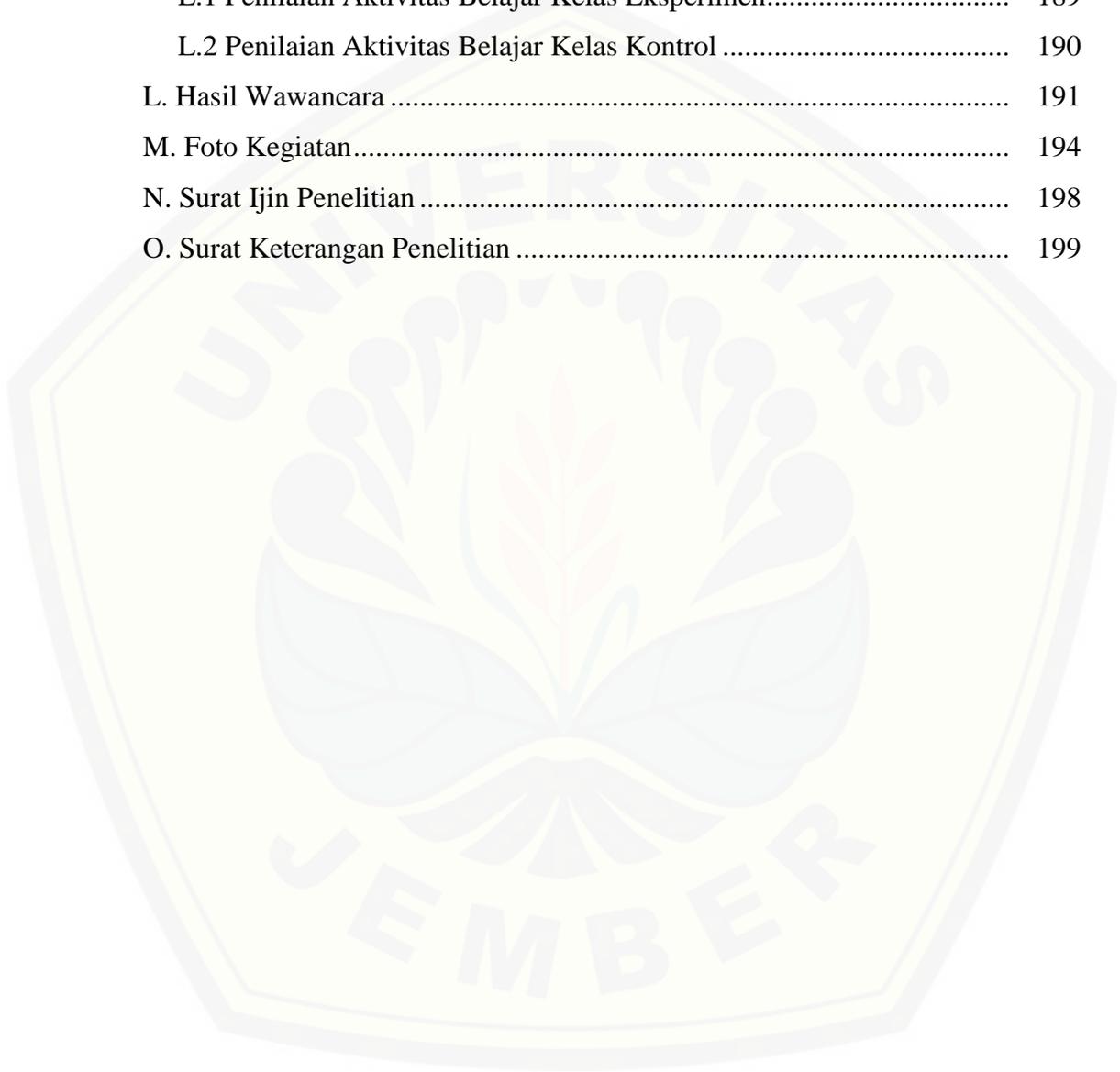
	Halaman
2.1 Kerangka konseptual	19
3.1 Desain penelitian <i>post-test only control group</i>	21
3.2 Bagan alur penelitian	27



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matrik Penelitian	51
B. Pedoman Pengumpulan Data	54
C. Lembar Validasi	
C.1 Lembar Validasi Silabus	56
C.2 Lembar Validasi RPP 1	57
C.3 Lembar Validasi RPP 2	58
C.4 Lembar Validasi RPP 3.....	59
C.5 Lembar Validasi LKS 1	60
C.6 Lembar Validasi LKS 2	61
C.7 Lembar Validasi LKS 3	62
D. Silabus	63
E. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen	
E.1 RPP 1 dan LKS 1	71
E. 2 RPP 2 dan LKS 2	102
E. 3 RPP 3 dan LKS 3	124
F. Kisi-kisi <i>Post-test</i>	147
G. Soal <i>Post-test</i>	154
H. Uji Homogenitas.....	156
I. Nilai Kemampuan Multirepresentasi	
I.1 Nilai Kemampuan Multirepresentasi Kelas Eksperimen	161
I.2 Nilai Kemampuan Multirepresentasi Kelas Kontrol	163
I.3 Analisis Kemampuan Multirepresentasi	165
J. Nilai Aktivitas Belajar Siswa	
J.1. Nilai Aktivitas Belajar Kelas Eksperimen.....	174
J.2 Nilai Aktivitas Belajar Kelas Kontrol	177
J.3 Analisis Nilai Aktivitas Belajar Siswa.....	180

K. Dokumentasi Nilai <i>Post-Test</i>	
K.1 Nilai <i>Post-Test</i> Kelas Eksperimen	185
K.2 Nilai <i>Post-Test</i> Kelas Kontrol.....	187
L. Dokumentasi Lembar Penilaian Aktivitas Belajar Siswa	
L.1 Penilaian Aktivitas Belajar Kelas Eksperimen.....	189
L.2 Penilaian Aktivitas Belajar Kelas Kontrol	190
L. Hasil Wawancara	191
M. Foto Kegiatan.....	194
N. Surat Ijin Penelitian	198
O. Surat Keterangan Penelitian	199



BAB 1. PENDAHULUAN

Bab pendahuluan dalam penelitian ini memaparkan hal-hal yang berkaitan dengan pendahuluan yang meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian. Beberapa hal tersebut akan lebih jelas dipaparkan sebagai berikut.

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan bagian dalam pembangunan. Proses pendidikan tidak dapat dipisahkan dari proses pembangunan itu sendiri. Pembangunan diarahkan dan bertujuan untuk mengembangkan sumber daya manusia yang berkualitas (Hamalik, 2014:1). Pendidikan yang mampu mendukung pembangunan di masa mendatang adalah pendidikan yang mampu mengembangkan potensi siswa, sehingga yang siswa mampu menghadapi dan memecahkan masalah kehidupan yang dihadapi (Trianto, 2014:2).

Tujuan pendidikan tersebut dapat dicapai dengan proses pembelajaran yang mendukung kreativitas. Maka dari itu perlu mengedepankan pengalaman personal melalui proses penyelidikan untuk meningkatkan kreativitas siswa (Trianto, 2014:9). Suatu inovasi yang menarik untuk mendukung pembelajaran kreativitas, yakni diterapkannya proses pembelajaran yang inovatif, progresif dan kontekstual yang dengan tepat mampu menemukan, mengembangkan dan membangun pengetahuan siswa secara konkret dan mandiri, sehingga siswa dapat mengembangkan kecakapan hidup.

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang dipelajari di SMA. Pelajaran Fisika merupakan ilmu yang berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga bukan hanya kumpulan pengetahuan yang berupa fakta, konsep atau prinsip tetapi juga merupakan proses penemuan (Trianto, 2007:99). Sampai saat ini, mata pelajaran fisika masih menjadi materi yang

dianggap sulit dan tidak menyenangkan untuk dipelajari bagi siswa. Hal ini diperkuat dengan hasil analisis angket dari 35 siswa SMA di wilayah Kabupaten Jember pada bulan Oktober 2015 diperoleh informasi bahwa 80% siswa menyatakan fisika merupakan mata pelajaran yang sulit dipahami. Hal ini dikarenakan pada pembelajaran fisika siswa lebih sering dihadapkan pada pemecahan masalah secara verbal dan hitungan matematis. Pemahaman siswa terhadap pelajaran fisika merupakan kumpulan konsep-konsep dan rumus matematis yang harus dihafalkan.

Hasil belajar siswa merupakan kemampuan-kemampuan siswa setelah menerima pengalaman belajarnya yang dapat dilihat melalui kemampuan multirepresentasi. Multirepresentasi merupakan suatu cara menyatakan konsep dalam bentuk perpaduan format-format verbal, matematik, gambar, dan grafik (Mahardika, 2012:47). Tampilan berbagai representasi dalam penjelasan suatu konsep fisika akan lebih membantu siswa memahami konsep yang dipelajari. Hal ini terkait bahwa setiap siswa memiliki kemampuan yang lebih menonjol dibanding kemampuan lainnya. Misalnya ada siswa yang lebih menonjol kemampuan verbalnya dan matematisnya, ada yang lebih menonjol kemampuan grafik dan gambarnya (Suhandi dan Wibowo, 2012:2). Maka dari itu perlu melibatkan siswa pada persoalan representasi konsep dalam bentuk verbal, matematik, gambar, dan grafik.

Berdasarkan hasil wawancara terbatas dengan guru mata pelajaran fisika di beberapa SMA Negeri di Kabupaten Jember didapatkan data sebagai berikut:

Tabel 1.1 Data Hasil Wawancara

Nama Sekolah	Metode Pembelajaran
SMAN 3 Jember	Ceramah, tanya jawab, diskusi, dan eksperimen
SMAN 2 Jember	Ceramah, tanya jawab, demonstrasi, dan diskusi
SMAN 4 Jember	Ceramah, diskusi, eksperimen, dan presentasi
SMAN 1 Pakusari	Ceramah, diskusi, dan demonstrasi

Pada tabel di atas, secara umum pembelajaran fisika di sekolah-sekolah tersebut menggunakan metode ceramah dan pembentukan kelompok diskusi. Langkah-langkah pembelajaran yang digunakan yaitu guru menjelaskan materi

kemudian siswa menyelesaikan masalah yang diberikan oleh guru dengan membentuk kelompok diskusi. Saat diskusi kelompok siswa melakukan eksperimen jika diperlukan untuk membuktikan teori yang dijelaskan guru. Di akhir pembelajaran guru memberikan pemantapan materi dan membuat kesimpulan dari materi yang diajarkan. Pada kegiatan pembelajaran siswa kurang aktif dan kurang adanya bimbingan melakukan penyelidikan kelompok untuk menemukan konsep secara mandiri. Selain itu, konsep kurang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Selama ini, pembelajaran fisika yang tidak kontekstual menyebabkan permasalahan siswa dalam belajar fisika sehingga berdampak pada pemahaman siswa pada materi yang dipelajari. Saat pembelajaran menghubungkan fisika dengan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari dianggap sebagai cara yang dapat memudahkan siswa dalam memahami fisika (Samudra, 2014).

Pembelajaran fisika pada jenjang SMA menekankan pada kemampuan bekerja ilmiah, kemampuan memahami konsep-konsep dan penerapannya dalam kehidupan. Kemampuan bekerja ilmiah harus didukung oleh berkembangnya rasa ingin tahu, kemauan bekerja sama, dan keterampilan berpikir kritis. Kemampuan memahami konsep-konsep fisika dan menerapkannya dalam kehidupan dapat dikembangkan melalui proses belajar siswa secara langsung dan aktif melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah (Jauhar, 2011:76). Pada pembelajaran jika siswa dihadapkan dengan permasalahan nyata dan diberikan kesempatan untuk menyelesaikan secara nyata, memungkinkan siswa memahami konsep bukan sekedar menghafal konsep. Hal ini karena dengan berusaha untuk mencari pemecahan masalah secara mandiri akan memberikan pengalaman nyata dan memberikan makna tersendiri bagi siswa (Trianto, 2014:63). Selain itu, proses pembelajaran yang berkualitas dapat tercapai jika terjadi interaksi atau aktivitas timbal balik antara siswa dan guru. Peranan guru dalam menentukan pola kegiatan belajar mengajar di kelas bukan hanya ditentukan oleh apa yang akan dipelajari saja, melainkan juga bagaimana memperkaya pengalaman aktivitas belajar siswa.

Model pembelajaran *Guided discovery* adalah salah satu model pembelajaran yang efektif dan tepat diterapkan dalam pembelajaran. *Guided Discovery* adalah suatu model mengajar dimana guru memberi siswa contoh-contoh aplikasi materi yang akan dipelajari dan memandu siswa untuk memahami materi tersebut. Model ini efektif untuk mendorong keterlibatan siswa dan motivasi siswa dalam mendapatkan pemahaman mendalam tentang materi yang mereka pelajari (Eggen, 2012:177). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Efendi (2013:219) menyatakan bahwa hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran *Guided Discovery* lebih baik dari siswa yang menggunakan model pembelajaran langsung. Selain itu, berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Purwanto (2012:32) menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran *Guided Discovery* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Model pembelajaran *guided discovery* tepat diterapkan dalam proses pembelajaran karena dalam proses pembelajarannya menciptakan kegiatan belajar aktif, kreatif dan menyenangkan. Dalam model pembelajaran ini siswa diajak untuk dapat menemukan masalah-masalah yang berkaitan dengan materi pelajaran sehingga siswa dapat terlibat secara aktif dalam proses belajar mengajar. Selain itu, dengan keterlibatan siswa dalam penyelidikan menjadikan siswa lebih termotivasi sendiri untuk terus belajar.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti bermaksud untuk mengadakan penelitian dengan judul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Discovery* terhadap Kemampuan Multirepresentasi dan Aktivitas Belajar Fisika Siswa di SMA”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang dikemukakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Adakah pengaruh model pembelajaran *Guided Discovery* terhadap kemampuan representasi verbal fisika siswa di SMA?
- b. Adakah pengaruh model pembelajaran *Guided Discovery* terhadap kemampuan representasi matematik fisika siswa di SMA?

- c. Adakah pengaruh model Pembelajaran *Guided Discovery* terhadap kemampuan representasi gambar fisika siswa di SMA?
- d. Adakah pengaruh model Pembelajaran *Guided Discovery* terhadap kemampuan representasi grafik fisika siswa di SMA?
- e. Adakah pengaruh model Pembelajaran *Guided Discovery* terhadap aktivitas belajar fisika siswa di SMA?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengkaji pengaruh model pembelajaran *Guided Discovery* terhadap kemampuan representasi verbal fisika siswa di SMA.
- b. Mengkaji pengaruh model pembelajaran *Guided Discovery* terhadap kemampuan representasi matematik fisika siswa di SMA.
- c. Mengkaji pengaruh model pembelajaran *Guided Discovery* terhadap kemampuan representasi gambar fisika siswa di SMA.
- d. Mengkaji pengaruh model pembelajaran *Guided Discovery* terhadap kemampuan representasi grafik fisika siswa di SMA.
- e. Mengkaji pengaruh model pembelajaran *Guided Discovery* terhadap aktivitas belajar fisika siswa di SMA.

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi beberapa pihak, antara lain:

- a. Bagi guru, dapat digunakan sebagai salah satu alternatif model pembelajaran yang dapat digunakan dalam kegiatan belajar mengajar di kelas.
- b. Bagi peneliti, dapat memperluas wawasan tentang model dan media pembelajaran fisika untuk bekal di dunia pendidikan.
- c. Bagi peneliti lain, dapat digunakan sebagai referensi atau masukan dalam kegiatan penelitian selanjutnya.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan teori-teori yang berkaitan dengan ruang lingkup atau objek yang dijadikan dasar dalam penelitian, diantaranya: pembelajaran fisika, model pembelajaran, model pembelajaran Kooperatif, model pembelajaran *Guided Discovery*, penerapan model pembelajaran *Guided Discovery* pada pembelajaran fisika, kemampuan multirepresentasi, kemampuan kognitif (taksonomi Bloom), aktivitas belajar, perbedaan model pembelajaran *Guided Discovery* dengan model pembelajaran Kooperatif, kerangka konseptual, dan hipotesis penelitian.

2.1 Pembelajaran Fisika

Menurut Wisudawati dan Sulistyowati (2014:26), pembelajaran adalah interaksi antara komponen-komponen pembelajaran pada proses pembelajaran untuk mencapai tujuan yang telah diterapkan. Pembelajaran merupakan fenomena yang dipengaruhi oleh banyak faktor yang berasal dari pengalaman dan berpengaruh terhadap perilaku seseorang atau suatu kelompok (Huda, 2014:6). Sedangkan menurut Hamalik (2014:57), pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi mencapai tujuan pembelajaran. Manusia yang terlibat dalam sistem pengajaran terdiri dari siswa, guru, dan tenaga lainnya, misal tenaga laboratorium.

Fisika merupakan materi sains yang hakikatnya adalah ilmu yang mempelajari tentang alam dan gejalanya, yang terdiri atas proses dan produk. Proses yang dimaksud adalah proses ilmiah, yaitu proses yang langkah-langkahnya menggunakan prosedur atau metode ilmiah. Produk sains yang dimaksud adalah pengetahuan yang dapat berupa fakta, konsep, prinsip, prosedur, teori, atau hukum (Sutarto dan Indrawati, 2013:59). Pada saat pembelajaran fisika

yang terpenting adalah siswa yang aktif belajar fisika. Maka semua usaha guru harus diarahkan untuk membantu dan mendorong agar siswa mau mempelajari fisika secara mandiri (Suparno, 2013:8).

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika adalah interaksi dari seorang guru dan peserta didik untuk meningkatkan pemahaman fisika tentang alam dan gejalanya yang meliputi fakta, konsep, prinsip, prosedur, hukum, serta proses ilmiah sehingga tujuan pembelajaran tercapai. Proses pembelajaran fisika menuntut peserta didik memahami konsep fisika dari pengetahuannya melalui penemuan, penyajian data, secara matematis dan berdasarkan aturan-aturan tertentu. Peserta didik benar-benar dihadapkan dihadapkan dengan suatu kejadian atau fenomena fisika yang sebenarnya sehingga tidak sebatas belajar teori saja.

2.2 Model Pembelajaran

Menurut Kurniasih dan Sani (2015:18), model pembelajaran adalah sebuah prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran. Model pembelajaran adalah pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas maupun tutorial (Suprijono, 2014:46). Sedangkan Joyce dan Weill (dalam Huda, 2014:73) mendeskripsikan model pembelajaran sebagai rencana atau pola yang dapat digunakan untuk membentuk kurikulum, mendesain materi-materi instruksional, dan memandu proses pengajaran di ruang kelas atau di pengaturan yang berbeda.

Menurut Kardi dan Nur (dalam Trianto, 2014:24) model pembelajaran mempunyai empat ciri khusus yang tidak dimiliki oleh strategi, metode, atau prosedur. Ciri-ciri tersebut yaitu:

- a. Rasional teoritik logis yang disusun oleh para pencipta atau pengembangannya.
- b. Landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana siswa belajar (tujuan pembelajaran yang dicapai).
- c. Tingkah laku mengajar yang diperlukan agar model tersebut dapat dilaksanakan dengan berhasil.

d. Lingkungan belajar yang diperlukan agar tujuan pembelajaran itu dapat tercapai.

Dari berbagai uraian mengenai model pembelajaran di atas, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran merupakan suatu pola yang mengacu pada pendekatan pembelajaran yang digunakan untuk merencanakan pembelajaran sehingga guru dapat membantu siswa untuk mendapatkan suatu informasi, ide, pengetahuan, keterampilan, cara berpikir dan mengekspresikan diri.

2.3 Model Pembelajaran Kooperatif

Berdasarkan hasil wawancara terbatas dengan guru fisika di beberapa SMA di Kabupaten Jember menunjukkan bahwa secara umum saat pembelajaran guru menggunakan metode ceramah dan diskusi. Guru menjelaskan materi di awal pembelajaran kemudian siswa berdiskusi menyelesaikan tugas dan melakukan eksperimen jika diperlukan untuk membuktikan konsep yang telah dijelaskan oleh guru. Setelah itu siswa mempresentasikan hasil diskusi dan di akhir pembelajaran guru memberikan pementapan. Dari langkah-langkah pembelajaran yang diterapkan oleh guru di beberapa SMA di Kabupaten Jember, dapat disimpulkan bahwa langkah-langkah pembelajaran tersebut identik dengan langkah-langkah pembelajaran pada model kooperatif.

Pembelajaran kooperatif dapat didefinisikan sebagai strategi belajar dengan sejumlah siswa sebagai anggota kelompok kecil yang tingkat kemampuannya berbeda (Jauhar, 2011:52). Pada pembelajaran kooperatif siswa belajar bersama sebagai suatu tim dalam menyelesaikan tugas kelompok untuk mencapai tujuan bersama. Selama bekerja dalam kelompok, tugas anggota kelompok yaitu mencapai ketuntasan materi yang disajikan oleh guru, dan saling membantu teman sekelompoknya untuk mencapai ketuntasan belajar.

Pembelajaran kooperatif memerlukan kerja sama antar siswa dan saling ketergantungan dalam struktur tugas, tujuan, dan penghargaan. Terdapat enam langkah utama atau tahapan di dalam pelajaran yang menggunakan pembelajaran kooperatif yaitu: (1) menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa, (2) menyajikan

informasi, (3) mengorganisasikan siswa ke dalam kelompokkelompok belajar, (4) membimbing kelompok bekerja dan belajar, (5) evaluasi, (6) Memberi penghargaan (Jauhar, 2011:54).

Belajar kooperatif mempunyai beberapa kelebihan. Kelebihan belajar kooperatif menurut Hill dan Hill (dalam Rofiq, 2010) adalah (1) meningkatkan prestasi belajar siswa, (2) memperdalam pemahaman siswa, (3) menyenangkan siswa, (4) mengembangkan sikap kepemimpinan, (5) mengembangkan sikap positif siswa, (6) mengembangkan sikap menghargai diri sendiri, (7) membuat belajar secara inklusif, (8) mengembangkan rasa saling memiliki, dan (9) mengembangkan keterampilan untuk masa depan.

Selain mempunyai kelebihan, belajar kooperatif juga mempunyai beberapa kelemahan. Menurut Dess (dalam Rofiq, 2010) beberapa kelemahan belajar kooperatif adalah (1) membutuhkan waktu yang lama bagi siswa, sehingga sulit mencapai target kurikulum, (2) membutuhkan waktu yang lama untuk guru sehingga kebanyakan guru tidak mau menggunakan strategi kooperatif, (3) membutuhkan kemampuan khusus guru sehingga tidak semua guru dapat melakukan atau menggunakan strategi belajar kooperatif, dan (4) menuntut tertentu dari siswa, misal sifat suka bekerja sama. Selain itu terdapat kelemahan pembelajaran kooperatif yang lain yaitu, mengakibatkan kegaduhan di kelas dan peserta didik tidak belajar jika mereka ditempatkan dalam kelompok (Suprijono, 2011:64).

2.4 Model Pembelajaran *Guided Discovery*

Discovery adalah menemukan konsep melalui serangkaian data atau informasi yang diperoleh melalui pengamatan atau percobaan. Pembelajaran *Discovery* merupakan model pembelajaran kognitif yang menuntut guru lebih aktif kreatif menciptakan situasi yang dapat membuat siswa belajar aktif menemukan pengetahuan sendiri (Sani, 2014:97). Dalam proses pembelajaran ini guru menyajikan bahan pelajaran tidak dalam bentuknya yang final, tetapi siswa yang diberi peluang untuk mencari dan menemukan sendiri menggunakan teknik pendekatan pemecahan masalah (Rusyan, 1992:177).

Pada penerapan *Discovery Learning* secara berulang-ulang dapat meningkatkan kemampuan penemuan diri individu yang bersangkutan. Pada dasarnya penggunaan *Discovery Learning* bertujuan merubah kondisi belajar yang pasif menjadi aktif dan kreatif. Selain itu, mengubah pembelajaran yang *teacher oriented* ke *student oriented*, serta merubah pembelajaran siswa hanya menerima informasi secara keseluruhan dari guru ke pembelajaran siswa menemukan informasi sendiri (Kemendikbud, 2014:50).

Pembelajaran *Discovery* sering diterapkan percobaan sains di laboratorium yang masih membutuhkan bantuan guru yang disebut *Guided Discovery*. *Guided Discovery* merupakan model pembelajaran yang digunakan untuk membangun konsep di bawah pengawasan guru (Sani, 2014:97). Pada pembelajarn *Guided Discovery* siswa diberi persoalan untuk dipecahkan dan guru menyediakan petunjuk dan arahan bagaimana memecahkan persoalan tersebut (Suparno, 2013:81). Landasan pemikiran yang mendasari pembelajaran ini ialah bahwa hasil belajar dengan cara ini lebih mudah dihafal dan diingat, mudah ditransfer untuk menghadapi pemecahan masalah. Pengetahuan dan kecakapan siswa lebih jauh dapat menumbuhkan motif intrinsik karena siswa merasa puas atas penemuannya sendiri (Rusyan, 1992:178).

Berdasarkan uraian diatas model pemebelajaran *Guided Discovery* adalah pembelajaran dimana siswa dihadapkan pada persoalan dan diarahkan untuk menemukan sendiri pemecahannya dengan arahan dari guru. Siswa menemukan konsep dengan berhadapan dengan contoh atau pengalaman dari konsep yang dipelajari. Melalui model pembelajaran ini siswa lebih memahami materi karena mereka secara langsung menemukan sendiri konsep yang dipelajari.

2.4.1 Langkah-Langkah Model Pembelajaran *Guided Discovery*

Menurut Eggen (2012:182-183), dalam merencanakan pembelajaran *discovery learning* ada beberapa langkah, yaitu :

a. Mengidentifikasi topik

Topik umum digunakan untuk memulai suatu pelajaran. Topik bisa datang dari standar, buku pelajaran, panduan kurikulum, atau sumber – sumber yang lain.

Apabila topik yang digunakan adalah konsep atau generalisasi, maka model pembelajaran *guided discovery* dapat digunakan.

b. Menentukan tujuan belajar

Setelah menentukan topik pelajaran, hal yang harus dilakukan setelah itu adalah menentukan tujuan pelajaran. Tujuan pelajaran dianggap penting, karena dengan tujuan pelajaran yang jelas maka dapat memberikan kerangka kerja bagi guru dengan jelas ketika merencanakan dan menerapkan pembelajaran.

c. Menyiapkan contoh dan noncontoh

Contoh dan noncontoh penting diberikan kepada siswa terutama apabila guru telah menentukan apa yang ingin dipahami dan dilakukan oleh siswa. Noncontoh penting diberikan saat mengajarkan konsep yang saling terkait. Menurut Tennyson dan Chocchiarella (dalam Eggen, 2012:183) konsep yang saling terkait akan efektif apabila diajarkan bersama – sama. Contoh yang paling baik diberikan kepada siswa adalah contoh yang mengandung segala informasi yang dibutuhkan siswa untuk mencapai tujuan pelajaran.

Guided Discovery terdiri dari 4 fase utama yang dimulai dengan pendahuluan, fase terbuka, fase konvergen, dan diakhiri fase penutup dan penerapan. Secara detail keempat fase tersebut dijelaskan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Fase-Fase di dalam Menerapkan Pelajaran dengan Model *Guided Discovery*

Fase	Diskripsi
Fase 1 Pendahuluan	Guru berusaha menarik perhatian siswa dan menetapkan fokus pelajaran.
Fase 2 Fase Terbuka	Guru memberi siswa contoh dan meminta siswa untuk mengamati dan membandingkan contoh-contoh.
Fase 3 Fase Konvergen	Guru menanyakan pertanyaan-pertanyaan lebih spesifik yang dirancang untuk membimbing siswa mencapai pemahaman tentang konsep atau generalisasi.
Fase 4 Penutup dan Penerapan	Guru membimbing siswa memahami definisi suatu konsep atau pernyataan generalisasi dan siswa menerapkan pemahaman mereka ke dalam konteks

baru.

(Eggen, 2012:190)

2.4.2 Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran *Guided Discovery*

Model pembelajaran *Guided Discovery* memiliki beberapa kelebihan. Menurut Bruner (dalam Suparno, 2013:81-82), kelebihan model pembelajaran *guided discovery* adalah :

- a. Dengan model pembelajaran *guided discovery*, siswa dilatih untuk memecahkan persoalan, sehingga siswa dapat mengembangkan potensi intelektual yang dimilikinya.
- b. Dengan model pembelajaran *guided discovery*, siswa dapat mengembangkan motivasi instruksiknya karena siswa merasa puas secara intelektual dengan menemukan sendiri sehingga hal ini akan menguatkan siswa untuk terus menekuni sesuatu.
- c. Dengan model pembelajaran *guided discovery*, siswa akan terampil menemukan sesuatu dengan cara praktik sehingga dapat memperkaya dalam menemukan hal – hal lain dikemudian hari.
- d. Dengan model pembelajaran *guided discovery*, ingatan siswa akan lebih tahan lama terhadap hal – hal yang mereka pelajari, dan sesuatu yang ditemukan sendiri biasanya tahan lama, serta tidak mudah dilupakan.
- e. Dengan model pembelajaran *guided discovery*, dapat menimbulkan keingintahuan dan memotivasi siswa untuk menemukan hal – hal yang baru sampai ketemu.
- f. Dengan model pembelajaran *guided discovery*, siswa dilatih untuk memecahkan masalah, mengumpulkan dan menganalisis data sendiri.

Menurut Markaban (2008:18), kekurangan model pembelajaran *Guided Discovery* adalah :

- a. Waktu yang dibutuhkan siswa relatif lebih lama.
- b. Tidak semua siswa bisa mengikuti pembelajaran dengan model ini, sebagian siswa masih terbiasa dan mudah mengerti dengan model ceramah.
- c. Tidak semua topik dapat disampaikan dengan model ini, biasanya topik yang digunakan dalam model ini adalah topik yang berhubungan dengan prinp.

2.5 Penerapan Model Pembelajaran *Guided Discovery* pada Pembelajaran

Fisika

Berdasarkan penjelasan mengenai model pembelajaran *Guided Discovery*, maka penerapan model pembelajaran *Guided Discovery* dalam pembelajaran fisika pada penelitian ini yakni diuraikan sebagai berikut:

Tabel 2.2 Langkah-langkah Model Pembelajaran *Guided Discovery* pada Pembelajaran Fisika

Fase	Langkah-langkah Pembelajaran
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Melalui ceramah guru menjelaskan singkat materi. Melalui pernyataan-pernyataan sederhana, guru mengorganisasikan siswa untuk belajar.
Fase Terbuka	<ul style="list-style-type: none"> Dengan bantuan LKS guru memberikan contoh-contoh penerapan materi yang dipelajari. Melalui tanya jawab dan kerja kelompok dengan bantuan LKS, siswa mengamati dan membandingkan contoh-contoh. Melalui tanya jawab dan kerja kelompok, siswa merumuskan hipotesis. Melalui kerja kelompok dengan bantuan LKS, siswa melakukan eksperimen. Melalui kegiatan eksperimen, siswa mengumpulkan data dan informasi, serta mencari solusi dari permasalahan. Melalui presentasi dan diskusi kelompok, perwakilan salah satu kelompok menyampaikan hasil eksperimen yang telah dilakukan.
Fase Konvergen	<ul style="list-style-type: none"> Melalui tanya-jawab, guru menanyakan pertanyaan yang lebih spesifik untuk membimbing siswa mencapai pemahaman tentang konsep.
Penutup dan Penerapan	<ul style="list-style-type: none"> Melalui bimbingan guru, siswa mengevaluasi hasil eksperimen. Melalui tanya-jawab dengan bimbingan guru, siswa menyebutkan contoh lain penerapan materi yang dipelajari.

2.6 Kemampuan Multirepresentasi

Multirepresentasi adalah merepresentasikan suatu konsep dengan banyak cara atau dengan cara yang berbeda (Waldrup, 2006:87). Menurut Dabutar (dalam

Mahardika, 2012:47), multirepresentasi merupakan bentuk representasi yang memadukan antara verbal, gambar nyata, atau grafik. Multirepresentasi memiliki tiga fungsi utama, yaitu sebagai pelengkap, pembatas interpretasi, dan pembangun pemahaman. Fungsi pertama adalah multirepresentasi digunakan untuk memberikan representasi yang berisi informasi pelengkap atau membantu melengkapi proses kognitif. Kedua, satu representasi digunakan untuk membatasi kemungkinan kesalahan menginterpretasi dalam menggunakan representasi yang lain. Ketiga, multirepresentasi dapat digunakan untuk mendorong siswa membangun pemahaman terhadap situasi secara mendalam (Ainsworth, 1999: 134).

Menurut Mahardika (2012:47), dalam fisika banyak tipe representasi yang dapat dimunculkan. Tipe-tipe tersebut antara lain:

a. Representasi Verbal

Deskripsi verbal merupakan penjelasan yang berupa teks dari suatu konsep. Untuk memberikan definisi dari suatu konsep, verbal adalah satu cara yang tepat untuk digunakan.

b. Representasi Matematik

Representasi ini untuk menyelesaikan persoalan kuantitatif, representasi matematik sangat diperlukan. Namun penggunaan representasi kuantitatif ini akan banyak ditentukan keberhasilannya oleh penggunaan representasi kualitatif secara baik. Pada proses tersebutlah tampak bahwa siswa tidak seharusnya menghapalkan semua rumus-rumus atau persamaan-persamaan matemati.

c. Representasi Gambar

Suatu konsep akan menjadi lebih jelas ketika dapat kita representasikan dalam bentuk gambar. Gambar dapat membantu memvisualisasikan sesuatu yang masih bersifat abstrak. Dalam fisika banyak bentuk diagram yang sering digunakan (sesuai konsep), antara lain : diagram gerak, diagram bebas benda (*free body diagram*), diagram garis medan (*field line diagram*), diagram rangkaian listrik (*electrical circuit diagram*), diagram sinar (*ray diagram*),

diagram muka gelombang (*wave front diagram*), diagram energi keadaan (*energy state diagram*).

d. Representasi Grafik

Penjelasan yang panjang terhadap suatu konsep dapat kita representasikan dalam satu bentuk grafik. Oleh karena itu kemampuan membuat dan membaca grafik adalah keterampilan yang sangat diperlukan. Grafik balok energi (*energy bar chart*), grafik balok momentum (*momentum bar chart*), merupakan grafik yang sering digunakan dalam merepresentasi konsep-konsep fisika.

2.7 Taksonomi Bloom

Taksonomi Bloom adalah Sebuah kerangka pikir khusus yang mengklasifikasikan tujuan-tujuan pendidikan untuk mendiskripsikan pengetahuan yang diharapkan dikuasai oleh siswa (Anderson dan Krathwohl, 2010:6). Menurut Sudijono (1996: 49) menyatakan bahwa taksonomi tujuan pendidikan menurut Benjamin S. Bloom dan kawan-kawannya harus senantiasa mengacu kepada tiga jenis domain yang melekat pada diri peserta didik, yaitu ranah proses berpikir (*cognitive domain*), ranah nilai atau sikap (*affective domain*), dan ranah keterampilan (*psikomotoric domain*). Kemampuan multirepresentasi merupakan kemampuan kognitif yang dibagi menjadi empat kemampuan representasi, yaitu representasi verbal, representasi matematik, representasi gambar, dan representasi grafik.

Ranah kognitif adalah ranah yang mencakup kegiatan mental (otak). (Sudijono, 1996:49). Menurut Anderson dan Krathwohl (2010:100-102) ranah kognitif yaitu sebagai berikut:

- 1) Mengingat (C1) yaitu kemampuan mengambil pengetahuan dari memori jangka panjang. Contoh kata kerja yaitu menyebutkan, menjelaskan, mengidentifikasi.
- 2) Memahami (C2) yaitu kemampuan memahami instruksi dan menegaskan makna materi pembelajaran yang telah diajarkan baik dalam bentuk lisan,

tertulis, maupun gambar. Contoh kata kerja yaitu menjelaskan, mencontohkan, merangkum.

- 3) Menerapkan (C3) yaitu kemampuan melakukan sesuatu dan mengaplikasikan konsep dalam situasi tertentu. Contoh kata kerja yaitu menghitung, menentukan, menggambarkan.
- 4) Menganalisis (C4) yaitu kemampuan memisahkan konsep kedalam beberapa komponen dan menghubungkan satu sama lain untuk memperoleh pemahaman atas konsep tersebut. Contoh kata kerja yaitu menganalisis, memilah, menyimpulkan.
- 5) Mengevaluasi/menilai (C5) yaitu kemampuan mengambil keputusan berdasarkan kriteria atau patokan tertentu. Contoh kata kerja yaitu mengkritik, memonitor, menguji.
- 6) Mencipta (C6) yaitu kemampuan memadukan bagian-bagian menjadi sesuatu bentuk baru yang utuh dan koheren, atau membuat sesuatu yang orisinal. Contoh kata kerja yaitu mendesain, mengkonstruksi.

2.8 Aktivitas Belajar Siswa

Aktivitas belajar dialami oleh siswa sebagai suatu proses, yaitu proses belajar sesuatu. Aktivitas belajar juga dapat diketahui oleh guru dari perlakuan siswa terhadap bahan belajar (Dimiyati dan Mudjiono, 2002:236). Dalam diri masing-masing siswa terdapat prinsip aktif yaitu keinginan berbuat dan bekerja sendiri. Dengan bekerja, siswa memperoleh pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan serta perilaku lainnya, termasuk sikap dan nilai (Hamalik, 2014:89-90).

Semakin banyak beraktivitas kepada sesuatu, maka semakin dalam menguasainya. Pelajaran tidak segera dikuasai dengan mendengarkan atau membacanya saja. Melainkan masih perlu lagi kegiatan-kegiatan lain seperti membuat rangkuman, mengadakan tanya jawab atau diskusi dengan teman-teman, mencoba menjelaskan kepada orang lain (Nasution, 2000:89).

Aktivitas belajar banyak macamnya. Paul D. Dierich (dalam Nasution, 2000:91) membagi kegiatan belajar menjadi 8 kelompok, sebagai berikut:

- a. *Visual activities* seperti membaca, memperhatikan (gambar, demonstrasi, percobaan, dan pekerjaan orang lain).
- b. *Oral activities* seperti menyatakan, merumuskan, bertanya, memberi saran, mengemukakan pendapat, mengadakan interview, interupsi, dan sebagainya.
- c. *Listening activities* seperti mendengarkan uraian, percakapan, diskusi, musik, pidato, dan sebagainya.
- d. *Writing activities* seperti menulis cerita, karangan, laporan, tes, angket, menyalin dan sebagainya.
- e. *Drawing activities* seperti menggambar, membuat grafik, diagram, peta, pola, dan sebagainya.
- f. *Motor activities* seperti melakukan percobaan, membuat konstruksi, model, memperbaiki, bermain, berkebun, memelihara binatang, dan sebagainya.
- g. *Mental activities* seperti menangkap, mengingat, memecahkan soal, menganalisis, melihat hubungan, mengambil keputusan, dan sebagainya.
- h. *Emotional activities* seperti menaruh minat, merasa bosan, gembira, berani, tenang, gugup, dan sebagainya.

Aktivitas yang dapat dilakukan oleh siswa saat belajar sangatlah beragam. Aktivitas belajar yang dipilih disesuaikan dengan aktivitas pembelajaran siswa yang dominan saat kegiatan belajar mengajar. Pada penelitian ini aktivitas siswa yang akan diteliti pada kelas eksperimen adalah memperhatikan penjelasan guru (*visual activities*), keterlibatan siswa dalam diskusi kelompok (*oral activities*), keterlibatan siswa dalam merangkai alat eksperimen dan keterlibatan siswa dalam mengumpulkan data eksperimen (*motor activities*), keterlibatan siswa dalam menganalisis hasil eksperimen (*mental activities*), serta mendengarkan presentasi (*listening activities*). Sedangkan pada kelas kontrol adalah memperhatikan penjelasan guru (*visual activities*), keterlibatan siswa dalam diskusi kelompok (*oral activities*), dan mendengarkan presentasi (*listening activities*). Penilaian aktivitas belajar dilakukan dengan observasi saat proses pembelajaran berlangsung dan hasil nilai aktivitas belajar siswa dianalisis untuk mengetahui keaktifan siswa saat belajar.

2.9 Perbedaan Model Pembelajaran *Guided Discovery* dengan Model Pembelajaran Kooperatif

Model pembelajaran *Guided Discovery* adalah *Guided Discovery* merupakan model pembelajaran yang digunakan untuk membangun konsep di bawah pengawasan guru (Sani, 2014:97). Pada penerapan pembelajaran ini guru tidak menyajikan konsep secara final melainkan siswa menemukan konsep melalui serangkaian data atau informasi yang diperoleh melalui pengamatan atau percobaan. Sehingga, model pembelajaran ini membuat siswa belajar aktif menemukan pengetahuan sendiri.

Model pembelajaran Kooperatif merupakan pembelajaran dimana peserta didik bertanggung jawab atas belajar mereka sendiri dan berusaha menemukan informasi untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang dihadapkan pada mereka (Suprijono, 2011:54). Pembelajaran ini merupakan konsep yang lebih luas meliputi semua jenis kerja kelompok termasuk bentuk-bentuk yang lebih dipimpin oleh guru atau diarahkan oleh guru.

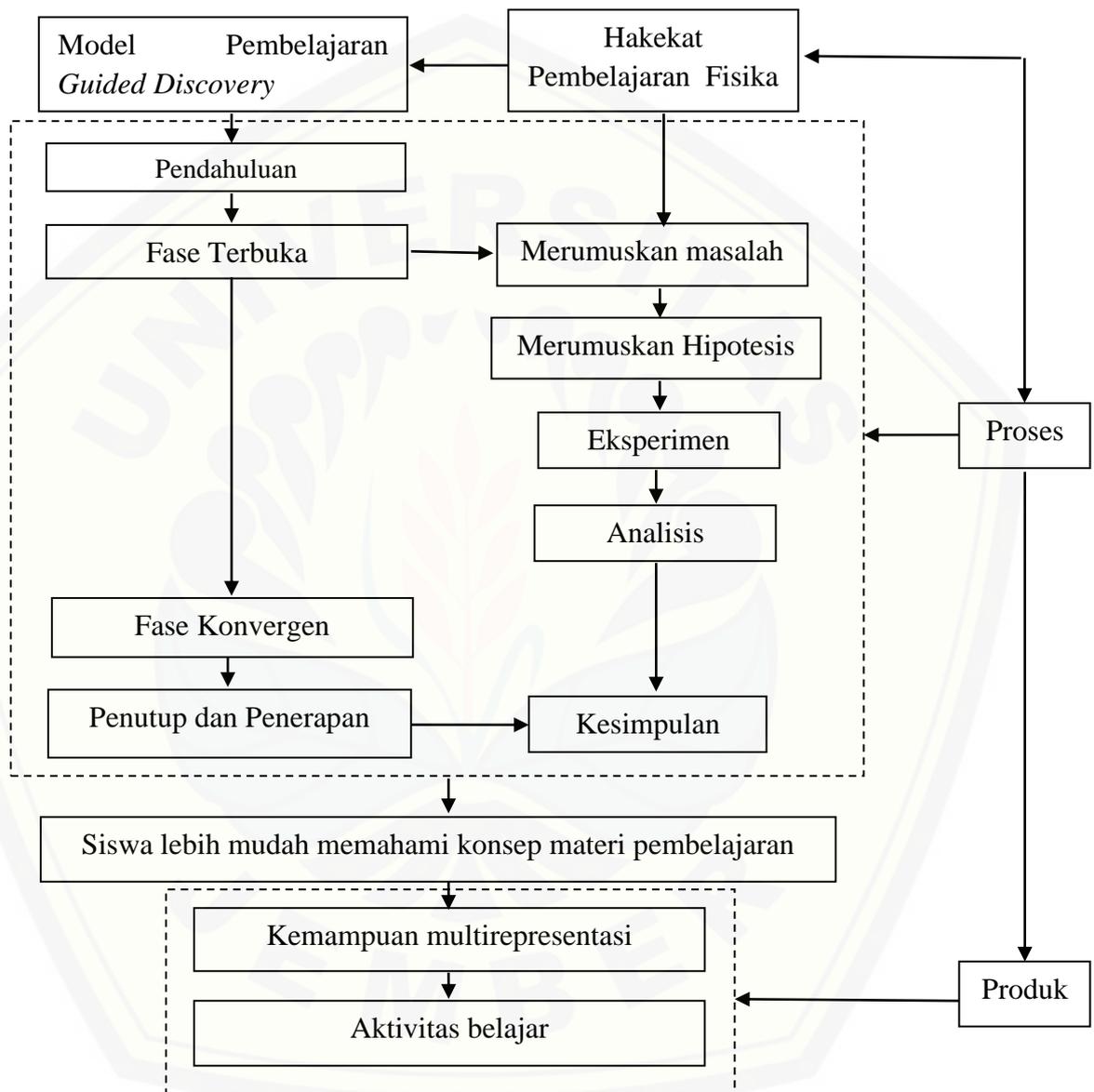
Tabel 2.3 Perbedaan model pembelajaran *Guided Discovery* dengan model pembelajaran yang biasa digunakan di sekolah (kooperatif)

No	Model pembelajaran <i>Guided Discovery</i>	Model pembelajaran Kooperatif
1	Diskusi kelompok bersifat penyelidikan untuk pemecahan masalah.	Diskusi kelompok bersifat penyelesaian masalah tentang materi yang dijelaskan oleh guru
2	Konsep ditemukan oleh siswa sendiri melalui penyelidikan	Konsep atau materi diterangkan oleh guru di awal pembelajaran
3	Guru sebagai fasilitator	Guru sebagai pemberi informasi serta fasilitator
4	Kesimpulan disampaikan siswa dengan bimbingan guru	Kesimpulan disampaikan oleh guru sebagai pemantapan materi

Berdasarkan uraian di atas dapat diketahui bahwa pada pembelajaran kooperatif guru sebagai pemberi informasi dan fasilitator. Pada model pembelajaran *Guided Discovery*, siswa didorong untuk belajar mandiri dalam memperoleh konsep materi yang dipelajari dengan melakukan penyelidikan dan

mengumpulkan informasi. Guru sebagai fasilitator dan umpan balik antara guru dan siswa akan lebih banyak sehingga aktivitas siswa akan meningkat.

2.10 Kerangka Konseptual



Gambar 2.1 Kerangka Konseptual

2.11 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian berfungsi sebagai jawaban sementara terhadap masalah yang akan diteliti kebenarannya. Berdasarkan dari latar belakang dan tinjauan pustaka, maka hipotesis penelitian ini adalah:

- a. Ada pengaruh penggunaan model pembelajaran *Guided Discovery* terhadap kemampuan representasi verbal fisika siswa di SMA.
- b. Ada pengaruh penggunaan model pembelajaran *Guided Discovery* terhadap kemampuan representasi matematik fisika siswa di SMA.
- c. Ada pengaruh penggunaan model pembelajaran *Guided Discovery* terhadap kemampuan representasi gambar fisika siswa di SMA.
- d. Ada pengaruh penggunaan model pembelajaran *Guided Discovery* terhadap kemampuan representasi grafik fisika siswa di SMA.
- e. Ada pengaruh model pembelajaran *Guided Discovery* terhadap aktivitas belajar fisika siswa di SMA.

BAB 3. METODE PENELITIAN

Bab ini memaparkan hal-hal yang berkaitan dengan metode penelitian yang meliputi jenis penelitian yang terdiri atas jenis penelitian, tempat dan waktu penelitian, populasi dan sampel penelitian, definisi operasional penelitian, prosedur penelitian, teknik pengumpulan data, dan metode analisis data. Secara terperinci diuraikan sebagai berikut:

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian ini dilakukan dengan cara memberikan perlakuan dalam bentuk metode eksperimen dengan maksud untuk mengkaji pengaruh model *Guided Discovery* pada kelas eksperimen. Pengaruh yang diharapkan dari penelitian ini adalah pengaruh terhadap hasil belajar di kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Kelas kontrol sebagai kelas pembanding merupakan kelas yang menggunakan model pembelajaran yang biasa digunakan sekolah tempat penelitian. Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *post-test only control group*. Pola desain penelitian ini digambarkan sebagai berikut:



(Hadjar, 1996:332)

Gambar 3.1 *Post-test Only Control Group*

Keterangan:

- | | |
|--|-------------------------|
| A = acak | I = kelompok eksperimen |
| II = kelompok kontrol | O = <i>post-test</i> |
| X = perlakuan eksperimen menggunakan model <i>Guided Discovery</i> | |

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat yang dipilih untuk penelitian ini adalah salah satu SMA Negeri Pakusari. Penentuan tempat dalam penelitian ini ditentukan dengan sengaja dan dipilih berdasarkan tujuan serta pertimbangan tertentu, yaitu sekolah tersebut memiliki permasalahan yang sama dengan permasalahan yang telah dijelaskan oleh peneliti dan kesediaan sekolah sebagai tempat pelaksanaan penelitian sehingga memperlancar penelitian. Waktu penelitian direncanakan akan dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2015/2016.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dan sampel dalam penelitian ini secara terperinci diuraikan seperti berikut.

3.3.1 Populasi penelitian

Populasi merupakan seluruh subjek penelitian. Subjek yang dijadikan populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X salah satu SMA Negeri Pakusari yang terdiri dari 7 kelas. Penentuan populasi menggunakan *purposive sampling area* dengan pertimbangan waktu dan kesediaan sekolah sebagai tempat penelitian.

3.3.2 Sampel penelitian

Sampel merupakan bagian dari populasi yang akan diteliti. Sampel pada penelitian ini adalah dua kelas dari seluruh kelas X. Satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas yang lain sebagai kelas kontrol. Penentuan sampel dimulai dengan melakukan uji homogenitas untuk mengetahui kemampuan yang dimiliki siswa. Data yang digunakan untuk uji ini adalah nilai ulangan harian siswa pada pokok bahasan sebelumnya. Uji homogenitas ini dilakukan dengan menggunakan uji *One-Way ANOVA* pada program SPSS 20. Secara matematis dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$F_{hit} = \frac{MK_{ant}}{MK_{dal}}$$

(Sugiyono, 2012:171)

$$MK_{ant} = \frac{\sum \frac{(\sum X_k)^2}{n_k} - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}}{(m-1)}$$

$$MK_{dal} = \frac{\sum X_{tot}^2 - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N} - \sum \frac{(\sum X_k)^2}{n_k} - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}}{N-m}$$

Keterangan	:
F_{hit}	: F hitung
MK_{ant}	: Mean Kuadrat Antar Kelompok
MK_{dal}	: Mean Kuadrat Dalam Kelompok
$\sum X_k$: Jumlah nilai kelompok
$\sum X_{tot}$: Jumlah nilai total
N	: Jumlah seluruh anggota sampel
m	: Jumlah kelompok sampel
n_k	: Jumlah anggota dalam satu kelompok

Jika hasil analisis homogen, maka selanjutnya menentukan sampel penelitian kelas kontrol dan kelas eksperimen menggunakan metode *Cluster Random Sampling* yaitu suatu metode dengan cara mengundi. Apabila analisis data dinyatakan tidak homogen, maka penentuan sampel menggunakan metode *purposive sampling* yaitu sengaja menentukan 2 kelas yang memiliki nilai rata-rata ulangan harian yang sama atau hampir sama sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3.4 Definisi Operasional Variabel Penelitian

Variabel adalah objek penelitian atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian.

3.4.1 Variabel Penelitian

Terdapat dua macam variabel dalam penelitian ini, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebasnya adalah model pembelajaran *Guided Discovery*. Sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan representasi verbal, matematik, gambar, dan grafik, serta aktivitas belajar siswa.

3.4.2 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel diperlukan untuk menghindari pengertian yang meluas maupun perbedaan persepsi dalam penelitian. Adapun istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Model Pembelajaran *Guided Discovery*

Model pembelajaran *Guided Discovery* merupakan model pembelajaran yang digunakan untuk membangun konsep dengan bimbingan guru. Pada penerapan pembelajaran ini guru tidak menyajikan konsep secara final melainkan siswa menemukan konsep melalui serangkaian data atau informasi yang diperoleh melalui pengamatan atau percobaan, sehingga, model pembelajaran ini membuat siswa belajar aktif menemukan pengetahuan sendiri.

b. Kemampuan Representasi Verbal

Kemampuan representasi verbal yang dimaksud adalah kemampuan siswa menjelaskan suatu konsep dalam bentuk teks dan kemampuan ini diperoleh setelah menerima pengalaman belajarnya.

c. Kemampuan Representasi Matematik

Kemampuan representasi matematik yang dimaksud adalah kemampuan siswa dalam menyelesaikan persoalan kualitatif dan kemampuan ini diperoleh setelah menerima pengalaman belajarnya.

d. Kemampuan Representasi Gambar

Kemampuan representasi gambar yang dimaksud adalah kemampuan siswa menjelaskan suatu konsep melalui gambar dan kemampuan ini diperoleh setelah menerima pengalaman belajarnya. Gambar dapat memvisualisasikan sesuatu yang masih bersifat abstrak.

e. Kemampuan Representasi Grafik

Kemampuan representasi grafik yang dimaksud adalah kemampuan siswa menjelaskan suatu konsep dalam bentuk grafik dan kemampuan siswa membaca grafik.

f. Aktivitas Belajar

Aktivitas belajar dalam penelitian ini didefinisikan sebagai persentase perbandingan analisis jumlah skor aktivitas yang diperoleh siswa dari setiap aspek dengan jumlah skor aktivitas maksimal. Aktivitas belajar merupakan aktivitas siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran. Aktivitas belajar siswa pada kelas eksperimen meliputi memperhatikan penjelasan guru (*visual activities*), keterlibatan siswa dalam diskusi kelompok (*oral activities*), keterlibatan siswa dalam merangkai alat eksperimen dan keterlibatan siswa dalam mengumpulkan data eksperimen (*motor activities*), keterlibatan siswa dalam menganalisis hasil eksperimen (*mental activities*), serta mendengarkan presentasi (*listening activities*). Sedangkan pada kelas kontrol adalah memperhatikan penjelasan guru (*visual activities*), keterlibatan siswa dalam diskusi kelompok (*oral activities*), serta mendengarkan presentasi (*listening activities*).

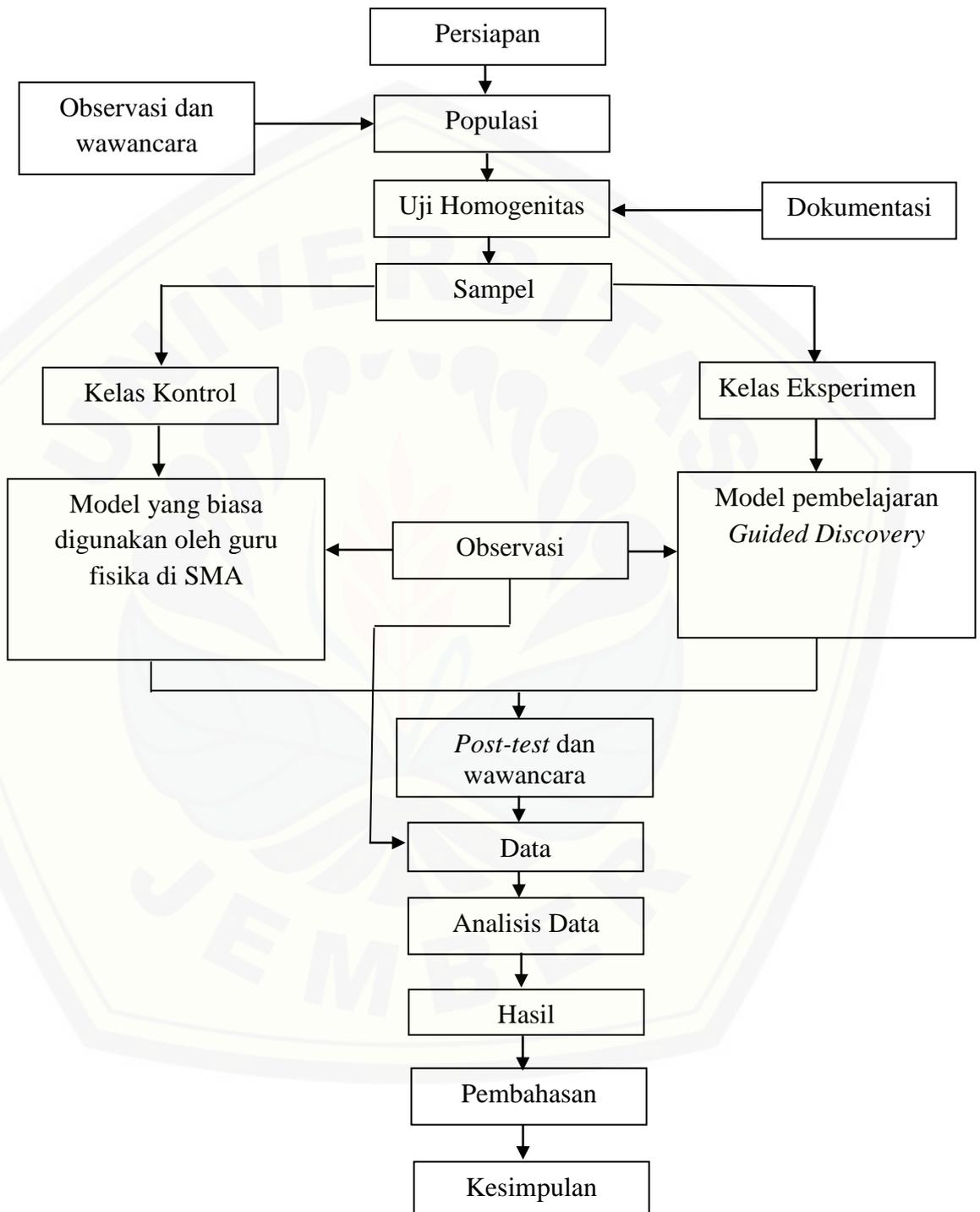
3.5 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Melakukan persiapan, meliputi kegiatan penyusunan proposal dan instrumen penelitian;
- b. Menentukan daerah penelitian;
- c. Menentukan populasi penelitian dengan teknik purposive sampling area;
- d. Melakukan observasi ke sekolah dan wawancara dengan guru mata pelajaran fisika.

- e. Melakukan uji homogenitas terhadap nilai ulangan harian bab sebelumnya melalui dokumentasi.
- f. Melakukan uji homogenitas untuk mengetahui varian siswa kelas X.
- g. Menentukan sampel penelitian yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan teknik *clusture random sampling*.
- h. Melaksanakan kegiatan belajar mengajar (KBM) pada kelas eksperimen menggunakan Model Pembelajaran *Guided Discovery* dan pada kelas kontrol menggunakan model yang biasa digunakan oleh guru.
- i. Melakukan observasi dan penilaian pada saat proses belajar mengajar berlangsung untuk mengetahui aktivitas siswa.
- j. Memberikan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui hasil belajar siswa.
- k. Melaksanakan wawancara kepada siswa untuk mengetahui tanggapan siswa selama kegiatan pembelajaran dan kepada guru tentang pembelajaran yang telah dilakukan oleh peneliti.
- l. Menganalisis data berupa *post-test* dan data observasi;
- m. Melakukan pembahasan dari analisis data penelitian;
- n. Menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

Berdasarkan rancangan yang telah dibuat, maka bagan penelitian dalam penelitian ini adalah seperti pada gambar 3.1.



Gambar. 3.1 Bagan alur penelitian

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Adapun beberapa teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperti berikut.

3.6.1 Pengumpulan Data Kemampuan Representasi Verbal, Matematik, Gambar, dan Grafik.

Pengumpulan data kemampuan representasi verbal, matematik, gambar, dan grafik diperoleh dari hasil *post-test* siswa. Pengumpulan data tersebut digunakan untuk mengetahui kemampuan representasi verbal, matematik, gambar, dan grafik setiap siswa. Adapun teknik pengumpulan data kemampuan representasi verbal, matematik, gambar, dan grafik dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Indikator Kemampuan Representasi Verbal

Kemampuan representasi verbal pada penelitian ini adalah kemampuan siswa menjelaskan suatu konsep dalam bentuk teks. Kemampuan tersebut diukur melalui nilai *post-test*. Indikator kemampuan representasi verbal dalam penelitian ini disusun dengan menggunakan tingkatan kompetensi pengetahuan menurut taksonomi Bloom.

b. Indikator Kemampuan Representasi Matematik

Kemampuan representasi matematik pada penelitian ini adalah kemampuan siswa dalam menyelesaikan persoalan kualitatif. Kemampuan tersebut diukur melalui nilai *post-test*. Indikator kemampuan representasi matematik dalam penelitian ini disusun dengan menggunakan tingkatan kompetensi pengetahuan menurut taksonomi Bloom.

c. Indikator Kemampuan Representasi Gambar

Kemampuan representasi gambar pada penelitian ini adalah kemampuan siswa menjelaskan suatu konsep melalui gambar. Kemampuan tersebut diukur melalui nilai *post-test*. Indikator kemampuan representasi gambar dalam penelitian ini disusun dengan menggunakan tingkatan kompetensi pengetahuan menurut taksonomi Bloom.

d. Indikator Kemampuan Representasi Grafik

Kemampuan representasi grafik pada penelitian ini adalah kemampuan siswa menjelaskan suatu konsep dalam bentuk grafik dan kemampuan siswa membaca grafik. Kemampuan tersebut diukur melalui nilai *post-test*. Indikator kemampuan representasi grafik dalam penelitian ini disusun dengan menggunakan tingkatan kompetensi pengetahuan menurut taksonomi Bloom.

e. Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam mengumpulkan data kemampuan representasi verbal, matematik, gambar, dan grafik adalah tes. Tes berupa *post-test* dalam bentuk soal uraian. Soal yang akan diberikan sesuai dengan materi yang telah disampaikan dalam kegiatan pembelajaran dan indikator setiap kemampuan representasi yang akan diukur.

f. Instrumen

Instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan representasi verbal, matematik, gambar, dan grafik siswa dalam penelitian ini adalah soal *post-test*. Soal *post-test* untuk setiap kemampuan representasi terdiri atas soal uraian sebanyak 3 butir soal. Skor untuk soal uraian disesuaikan dengan bobot soal yaitu dengan total skor maksimal 105.

g. Prosedur

Tes kemampuan representasi verbal, matematik, gambar, dan grafik melalui *post-test* dilakukan setelah materi pembelajaran selesai pada waktu yang berbeda dengan waktu pelajaran. Tes ini dilakukan pada siswa kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

h. Jenis Data

Jenis data kemampuan representasi verbal, matematik, gambar, dan grafik siswa berupa data interval. Data kemampuan tersebut diperoleh dari skor nilai hasil *post-test* dengan total skor total maksimal siswa adalah 105.

3.6.2 Pengumpulan Data Aktivitas Belajar Siswa

Pengumpulan data aktivitas belajar siswa diperoleh dari hasil observasi selama pembelajaran. Pengumpulan data tersebut digunakan untuk mengetahui aktivitas belajar setiap siswa. Adapun teknik pengumpulan data aktivitas belajar dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Indikator

Aktivitas belajar siswa pada penelitian ini adalah aktivitas yang dilakukan siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran. Aktivitas belajar ini diukur melalui observasi. Indikator aktivitas belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Indikator aktivitas belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1) <i>Visual activities</i>	1) <i>Visual activities</i>
a) Memperhatikan penjelasan guru	a) Memperhatikan penjelasan guru
2) <i>Oral activities</i>	2) <i>Oral activities</i>
a) Keterlibatan siswa dalam diskusi kelompok	a) Keterlibatan siswa dalam diskusi kelompok
3) <i>Listening activities</i>	3) <i>Listening activities</i>
a) Mendengarkan presentasi.	a) Mendengarkan presentasi
4) <i>Mental activities</i>	
a) Keterlibatan siswa dalam menganalisis hasil eksperimen	
4) <i>Motor activities</i>	
a) Keterlibatan siswa dalam merangkai alat eksperimen	
b) Keterlibatan siswa dalam mengumpulkan data eksperimen	

b. Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam pengumpulan data aktivitas belajar siswa adalah dengan menggunakan metode observasi. Observasi aktivitas belajar dilakukan oleh observer selama kegiatan pembelajaran dengan menggunakan lembar observasi.

c. Instrumen

Instrumen yang digunakan untuk mengukur aktivitas belajar siswa dalam penelitian ini adalah lembar observasi yang dilengkapi dengan indikator yang akan dinilai serta kriteria penilaian.

d. Prosedur

Observasi penilaian aktivitas belajar siswa dilakukan selama kegiatan pembelajaran. Observasi dilakukan oleh observer yang sebelumnya telah mendapat penjelasan dari peneliti. Penjelasan yang diberikan oleh peneliti berupa tata cara penggunaan lembar observasi dan pelaksanaan observasi, sehingga observer memiliki persepsi yang sama dengan peneliti.

e. Jenis Data

Data aktivitas belajar siswa yang diperoleh dari hasil observasi dalam penelitian ini adalah data interval.

3.6.3 Pengumpulan Data Pendukung

Pengumpulan data pendukung digunakan sebagai data untuk mendukung penelitian. Adapun teknik pengumpulan data pendukung dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Wawancara

Wawancara adalah teknik berupa dialog yang dilakukan oleh pewawancara untuk memperoleh informasi dari terwawancara. Wawancara ini dilakukan secara tidak terstruktur yaitu wawancara bebas dimana peneliti tidak menggunakan pedoman wawancara yang tersusun secara sistematis dan lengkap untuk pengumpulan datanya. Wawancara pada penelitian ini dilakukan pada siswa bertujuan untuk memperoleh informasi tentang tanggapan mengenai pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Guided Discovery*. Sedangkan wawancara dilakukan kepada guru untuk mengetahui model pembelajaran, metode yang sudah diterapkan pada saat pembelajaran dan kendala-kendala yang dihadapi siswa saat pembelajaran fisika.

b. Dokumentasi

Data penelitian yang akan diambil melalui dokumentasi adalah sebagai berikut:

- 1) Daftar nama siswa yang menjadi subjek penelitian.
- 2) Nilai ulangan harian kelas X bab sebelum materi yang akan dibuat penelitian sebagai data uji homogenitas dalam menentukan sampel kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- 3) Foto kegiatan belajar mengajar pada saat penelitian berlangsung.

3.7 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data digunakan untuk mengolah dan menganalisis data dari hasil penelitian. Selanjutnya digunakan untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran *Guided Discovery* terhadap kemampuan representasi verbal, matematik, gambar, dan grafik serta mendiskripsikan aktivitas belajar siswa selama pembelajaran. Adapun teknik analisis data dalam penelitian ini adalah seperti berikut.

3.7.1 Mengkaji Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Discovery* terhadap Kemampuan Representasi Verbal, Matematik, Gambar, dan Grafik.

a. Pengolahan Nilai Kemampuan Representasi Verbal, Matematik, Gambar, dan Grafik.

Kemampuan representasi verbal, matematik, gambar, dan grafik siswa diperoleh dari skor *post-test*. Soal *post-test* untuk setiap kemampuan representasi berbentuk uraian masing-masing sebanyak 4 butir soal. Sehingga jumlah skor maksimal setiap kemampuan representasi yang diperoleh siswa adalah 160.

b. Uji Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Discovery* terhadap Kemampuan Representasi Verbal, Matematik, Gambar, dan Grafik.

Untuk uji pengaruh model Pembelajaran *Guided Discovery* terhadap kemampuan representasi verbal, matematik, gambar, dan grafik menggunakan uji *t* (*independent sample t-test*) dengan SPSS 20. Setiap kemampuan representasi yaitu verbal, matematik, gambar dan grafik diuji menggunakan uji *t* tersebut. Sebelum data diuji menggunakan uji *t* harus di uji normalitas terlebih dahulu. Jika

data tidak normal tidak bisa dilanjutkan dengan uji t, maka dilakukan dengan uji statistik nonparametrik yang setara dengan uji t yaitu uji *Mann-Whitney*. Secara matematis dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$t_{\text{test}} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\left(\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n_1} + \sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n_2}\right)}{(n_1 + n_2 - 2)} \cdot \frac{(n_1 + n_2)}{(n_1 n_2)}}$$

(Hasan, 2009:146)

Keterangan :

\bar{X}_1 : Nilai rata-rata nilai siswa pada kelas eksperimen

\bar{X}_2 : Nilai rata-rata nilai siswa pada kelas kontrol

$\sum X_1$: Jumlah nilai siswa pada kelas eksperimen

$\sum X_2$: Jumlah nilai siswa pada kelas kontrol

n_1 : Banyaknya sampel pada kelas eksperimen

n_2 : Banyaknya sampel pada kelas kontrol

Hipotesis statistik:

- $H_0 : \bar{X}_E = \bar{X}_K$ (nilai kemampuan representasi siswa kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol)
- $H_a : \bar{X}_E > \bar{X}_K$ (nilai kemampuan representasi siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol)

Mengkaji pengaruh melalui ketentuan:

- Jika nilai p (signifikansi) $\leq 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima.
- Jika nilai p (signifikansi) $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

3.7.2 Mengkaji Aktivitas Belajar Siswa

a. Pengolahan Nilai Aktivitas Belajar Siswa

Nilai aktivitas belajar siswa diperoleh melalui observasi. Hasil observasi aktivitas belajar siswa kemudian diolah dengan menggunakan presentase aktivitas siswa. Presentase aktivitas siswa (P_a) diperoleh dengan rumus:

$$Pa = \frac{A}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

- Pa = persentase aktivitas siswa.
 A = jumlah skor yang dicapai.
 N = jumlah skor maksimal.

Kriteria aktivitas belajar siswa yang dijadikan pedoman dalam penelitian ini adalah seperti pada tabel 3.1.

Tabel 3.2 Kriteria Aktivitas Belajar Siswa

No	Rentangan Skor (%)	Kriteria
1.	91 – 100	Sangat Aktif
2.	71 – 90	Aktif
3.	41 – 70	Cukup Aktif
4.	21 – 40	Kurang Aktif
5.	0 – 20	Sangat Kurang Aktif

(Masyhud, 2014:298)

b. Uji Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Discovery* terhadap Aktivitas Belajar Siswa

Untuk uji pengaruh model Pembelajaran *Guided Discovery* terhadap aktivitas belajar siswa juga menggunakan uji *independent t-test* dengan SPSS 20. Data yang diuji adalah rata-rata nilai aktivitas siswa selama penelitian. Hasil aktivitas belajar diolah menggunakan rumus prosentase aktivitas belajar. Aktivitas belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol diuji untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Guided Discovery* terhadap aktivitas belajar siswa.

Hipotesis statistik:

- $H_0 : \bar{X}_E = \bar{X}_K$ (nilai aktivitas belajar siswa kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol)
- $H_a : \bar{X}_E > \bar{X}_K$ (nilai aktivitas belajar siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol)

Mengkaji pengaruh melalui ketentuan:

- Jika nilai p (signifikansi) $\leq 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima.
- Jika nilai p (signifikansi) $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak.



BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Model pembelajaran *Guided Discovery* berpengaruh terhadap kemampuan representasi verbal fisika siswa di SMA.
- b. Model pembelajaran *Guided Discovery* berpengaruh terhadap kemampuan representasi matematik fisika siswa di SMA.
- c. Model pembelajaran *Guided Discovery* berpengaruh terhadap kemampuan representasi gambar fisika siswa di SMA.
- d. Model pembelajaran *Guided Discovery* berpengaruh terhadap kemampuan representasi grafik fisika siswa di SMA.
- e. Model pembelajaran *Guided Discovery* berpengaruh terhadap aktivitas belajar fisika siswa di SMA.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka saran yang dapat diberikan, antara lain:

- a. Bagi guru fisika, dalam menerapkan model *Guided Discovery* hendaknya mempersiapkan alat eksperimen dengan matang dan disiplin dalam melakukan eksperimen agar waktu yang digunakan lebih efisien dan pembelajaran dapat berjalan sesuai dengan rencana pembelajaran.
- b. Bagi sekolah, sebagai saran solusi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran khususnya mata pelajaran fisika sehingga tujuan pembelajaran tercapai.
- c. Bagi peneliti selanjutnya, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan untuk penelitian selanjutnya dalam hal pengembangan pembelajaran yang sesuai diterapkan dalam suatu pembelajaran.

DAFTAR BACAAN

- Ainsworth, S. (1999). "The Functions of Multiple Representations". *Computers and Education*, 33, 131-152.
- Anderson. L. W. dan Krathwohl. D. R. 2010. *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Dimiyati dan Mudjiono. 2002. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT. RINEKA CIPTA.
- Efendi, Haris. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Guided Discovery terhadap Hasil Belajar Siswa pada Standar Kompetensi Melakukan Pekerjaan Mekanik Dasar di SMKN 7 Surabaya. *Jurnal Penelitian Pendidikan teknik Elektro. Volume 02 Nomor 1, Tahun 2013, 213-220*.
- Effendi, L. A. 2012. Pembelajaran Matematika dengan Penemuan Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi dan Pemecahan Masalah. *Jurnal Penelitian Pendidikan Vol. 13 No.2 Oktober 2012*.
- Eggen, Paul & Kauchak, Don. 2012. *Strategi dan Model Pembelajaran: Mengajarkan Konten dan Keterampilan Berpikir*. Jakarta: PT. Indeks.
- Ermawati. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran Guided Discovery terhadap Hasil Belajar Siswa di Kelas VIII SMP Negeri 3 Percut Sei Tuan. *Inpafi Vol. 2 No.1 Februari 2014*.
- Hadjar, I. 1996. *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Kuantitatif dalam Pendidikan*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada.
- Hamdani. 2010. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: CV. Pustaka Setia.
- Harahap, R. H., dan Harahap, M. B. 2012. Efek Model Pembelajaran Advance Organizer Berbasis Peta Konsep dan Aktivitas terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa. *Jurnal Penelitian Inovasi Pembelajaran Fisika, ISSN: 2085-5281, VO. 4 (2), Desember 2012*.
- Hasan, Iqbal. 2009. *Analisis Data Penelitian dengan Statistik*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Huda, M. 2014. *Model-Model Pengajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.

- Kemendikbud. 2014. Materi Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013. Jakarta: Kemendikbud.
- Kurniasih, I., dan Sani, B. 2015. *Ragam Pengembangan Model Pembelajaran*. Surabaya:Kata Pena.
- Mahardika, I K. 2012. *Representasi Mekanika dalam Pembahasan*. Jember: UPT Penerbitan UNEJ.
- Mahardika, I K, Subiki, dan Mukharomah, L. 2013. Penggunaan Model Kooperatif Tipe GI (Group Investigation) disertai Media Animasi untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Verbal, Matematik, Gambar, dan Grafik Siswa dalam Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol. 2 No. 2, September 2013, hal 226-232.
- Markaban. 2006. *Model Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Penemuan Terbimbing*. Yogyakarta : Departemen Pendidikan Nasional
- Masyhud, M. S. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jember:LPMPK.
- Nasution. 2000. *Didaktik Asas-Asas Mengajar*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Purwanto, C. E., Nugroho, S. N., dan Wiyanto. 2012. Penerapan Model Pembelajaran Guided Discovery pada Materi Pemantulan Cahaya untuk Meningkatkan Berpikir Kritis. *Unnes Physics Educational Journal 1 (1) (2012)*, ISSN NO 2257-6935.
- Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa. 1991. *Kamus Besar Basaha Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Rofiq, M. N. 2010. Pembelajaran Kooperatif (Cooperative Learning) dalam Pengajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Falasifa*. Vol. 1 No. 1 Maret 2010.
- Rusyan, A. T., Kusdinar, A., dan Arifin, Z. 1992. *Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Samudra, G. B., Suastra, I. W., dan Suma, K. 2014. Permasalahan-Permasalahan yang Dihadapkan Siswa SMA di Kota Singaraja dalam Mempelajari Fisika. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA Volume 4 Tahun 2014*.
- Suhandi, A, dan Wibowo, F. C. 2012. Pendekatan Multirepresentasi dalam Pembelajaran Usaha-Energi dan Dampak terhadap Pemahaman konsep Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia ISSN 1693-1246*, Januari 2012.

- Suparno, P. 2007. *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik dan Menyenangkan*. Jogjakarta: Universitas: Sanata Drama.
- Suparno, P. 2013. *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Suprijono, A. 2014. *Cooperative Learning*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Suprijono, A. 2011. *Cooperative Learning*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Sutarto dan Indrawati. 2013. *Strategi Belajar Mengajar Sains*. Jember: UPT Penerbitan UNEJ.
- Tukaryanto. 2015. Peningkatan Kemampuan Komunikasi dan Motivasi Belajar Siswa melalui Pendekatan Saintifik Terintegrasi Pada Model Pembelajaran Guided Discovery Learning. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika UMS 2015*. ISBN:978.602.719.934.7.
- Ulumi, D. F. 2015. Pengaruh Model Pembelajaran Guided Discovery Learning terhadap Hasil Belajar Biologi di SMA Negeri 2 Sukoharjo Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Biologi Vol. 7 No. 2*.
- Waldrip, B., Prain, V., and Carolan, J. 2006. "Learning Junior Secondary Science through Multi-Modal Representations". *Electronic Journal of Science Education*. Vol. 11 No 1. ISSN: 1087-3430.
- Wisudawati, A. W., dan Sulistyono, E. 2014. *Metodologi Pembelajaran*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Yusup, M. 2009. Multirepresentasi dalam Pembelajaran Fisika. *Seminar Nasional Pendidikan FKIP Unsri tanggal 14 Mei 2009 di Palembang*.

LAMPIRAN A. MATRIK PENELITIAN

JUDUL	RUMUSAN MASALAH	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN	HIPOTESIS
Pengaruh Model Pembelajaran <i>Guided Discovery</i> terhadap Kemampuan Multirepresentasi dan Aktivitas Belajar Fisika Siswa di SMA.	<ol style="list-style-type: none"> Adakah pengaruh model Pembelajaran <i>Guided Discovery</i> terhadap kemampuan representasi verbal fisika siswa di SMA? Adakah pengaruh model Pembelajaran <i>Guided Discovery</i> terhadap kemampuan representasi 	<ol style="list-style-type: none"> Variabel bebas Model Pembelajaran <i>Guided Discovery</i> Variabel Terikat: <ol style="list-style-type: none"> Kemampuan representasi verbal Kemampuan representasi matematik Kemampuan representasi gambar Kemampuan representasi grafik Aktivitas belajar siswa 	<ol style="list-style-type: none"> Kemampuan representasi verbal, matematik, gambar, dan grafik : Nilai <i>post-test</i> Aktivitas belajar : <ol style="list-style-type: none"> Memperhatikan penjelasan guru. Keterlibatan siswa dalam diskusi kelompok. Keterlibatan 	<ol style="list-style-type: none"> Subyek penelitian: Siswa kelas X SMA Informan: <ol style="list-style-type: none"> Guru bidang studi Fisika. Siswa Dokumentasi 	<ol style="list-style-type: none"> Jenis Penelitian eksperimen. Desain Penelitian: <i>Post Test Only Control Design</i> Penentuan sample: <i>Purposive Sampling Area</i> Metode pengumpulan data: <ol style="list-style-type: none"> Observasi Tes Dokumentasi Wawancara Analisis Data: <ol style="list-style-type: none"> Mengkaji pengaruh terhadap kemampuan verbal, 	<ol style="list-style-type: none"> Ada pengaruh penggunaan model pembelajaran <i>Guided Discovery</i> terhadap kemampuan representasi verbal fisika siswa di SMA. Ada pengaruh penggunaan model pembelajaran <i>Guided Discovery</i> terhadap kemampuan representasi matematik

	<p>matematik fisika siswa di SMA?</p> <p>3. Adakah pengaruh model Pembelajaran Guided Discovery terhadap kemampuan representasi gambar fisika siswa di SMA?</p> <p>4. Adakah pengaruh model Pembelajaran Guided Discovery terhadap kemampuan representasi</p>		<p>siswa dalam merangkai alat eksperimen.</p> <p>d. Keterlibatan siswa dalam mengumpulkan data eksperimen.</p> <p>e. Keterlibatan siswa dalam menganalisis hasil eksperimen.</p> <p>f. Mendenangkan presentasi</p>		<p>matematik, gambar, dan grafik menggunakan analisis independent- sample T_{test} dengan SPSS 20 terhadap nilai <i>post-test</i>.</p> <p>b. Mengkaji aktivitas siswa</p> $Pa = \frac{A}{N} \times 100\%$ <p>Keterangan: Pa = Presentase aktivitas belajar siswa. A = jumlah skor yang dicapai. N = jumlah skor maksimal Kemudian dianalisis</p>	<p>fisika siswa di SMA.</p> <p>3. Ada pengaruh penggunaan model pembelajaran Guided Discovery terhadap kemampuan representasi gambar fisika siswa di SMA.</p> <p>4. Ada pengaruh penggunaan model pembelajaran Guided Discovery terhadap kemampuan representasi grafik fisika siswa di SMA.</p>
--	---	--	--	--	---	---

	<p>grafik fisika siswa di SMA?</p> <p>5. Adakah pengaruh model pembelajaran Guided Discovery terhadap aktivitas belajar fisika siswa di SMA?</p>				<p>menggunakan analisis independent-sample T_{test} dengan SPSS 20.</p>	<p>5. Ada pengaruh model pembelajaran Guided Discovery terhadap aktivitas belajar fisika siswa di SMA</p>
--	--	--	--	--	--	---

LAMPIRAN B. PEDOMAN PENGUMPULAN DATA

1. Pedoman Observasi

No	Data yang diperoleh	Sumber data
1	Aktivitas belajar siswa selama kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model <i>Guided Discovery</i>	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas eksperimen).
2	Aktivitas belajar selama kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran yang biasa digunakan dalam pembelajaran di sekolah	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas kontrol).

2. Pedoman Dokumentasi

No	Data yang diperoleh	Sumber data
1	Daftar nama responden yaitu siswa kelas X di SMA.	Guru bidang studi fisika kelas X.
2	Nilai ulangan harian fisika siswa pada pokok bahasan sebelumnya.	Guru bidang studi fisika kelas X.
3	Skor hasil <i>post-test</i>	Peneliti
4	Skor aktivitas belajar siswa	Observer penelitian
6	Foto dan video kegiatan pembelajaran di kelas X SMA pada saat penggunaan model <i>Guided Discovery</i> dan penggunaan model pembelajaran yang biasa digunakan dalam pembelajaran di sekolah	Observer penelitian.

3. Pedoman Tes

No	Data yang diperoleh	Sumber data
1	Kemampuan multirepresentasi siswa (skor <i>post-test</i>) menggunakan model <i>Guided Discovery</i>	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas eksperimen).
2	Keterampilan berpikir kritis siswa (skor <i>post-test</i>) menggunakan model pembelajaran yang biasa digunakan dalam pembelajaran di sekolah	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas kontrol).

4. Pedoman Wawancara

No	Data yang diperoleh	Sumber data
1	Informasi tentang model pembelajaran dan metode yang diterapkan guru selama Kegiatan Belajar Mengajar (KBM), kendala-kendala yang dihadapi guru selama KBM, dan hasil belajar siswa dengan menggunakan model yang diterapkan dalam pembelajaran.	Guru fisika
2	Tanggapan guru tentang pembelajaran fisika menggunakan model <i>Guided Discovery</i>	Guru fisika
3	Tanggapan siswa tentang pembelajaran fisika dengan menggunakan model <i>Guided Discovery</i>	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas eksperimen).

LAMPIRAN C. LEMBAR VALIDASI

C.1 Lembar Validasi Silabus

LEMBAR VALIDASI SILABUS PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : Fisika
 Materi : Suhu dan kalor
 Kelas/Semester : X/Genap
 Penilai : Supeno, S.Pd., M.Pd.

Petunjuk
 Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda (√) pada kolom penilaian dibawah ini yang sesuai menurut pendapat anda!
 Keterangan: 1 : berarti "tidak valid"
 2 : berarti "kurang valid"
 3 : berarti "cukup valid"
 4 : berarti "valid"
 5 : berarti "sangat valid"

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. pengaturan ruang/tata letak				✓	
2	Bahasa					
	a. kebenaran tata bahasa				✓	
	b. tidak mengandung makna ganda				✓	
3	Isi					
	a. kesesuaian dengan Standar Kompetensi (SK)				✓	
	b. kesesuaian dengan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
	c. kejelasan penjabaran indikator pembelajaran				✓	
	d. kejelasan kegiatan pembelajaran				✓	
	e. kelengkapan penilaian instrumen				✓	
	f. alokasi yang digunakan				✓	
	g. sumber dan media pembelajaran yang digunakan				✓	
4	Prinsip pengembangan					
	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 dapat 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 (njeg) antara kompetensi dasar, indikator, materi pelajaran, pengalaman belajar, sumber belajar, dan sistem penilaian.
- Memadai, artinya cakupan indikator, materi pelajaran, pengalaman belajar, sumber belajar, dan sistem 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).

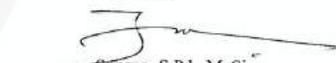
Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)
 Silabus pembelajaran ini:

- 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 silabus pembelajaran.

Saran:

$\frac{85}{21} = 4,05$

Jember, 2 Mei 2016
 Validator,

 Supeno, S.Pd., M.Si
 NIP 19741207 199903 1 002

C.2 Lembar Validasi RPP 1

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

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Suhu, Kalor, dan Pemuaiian
Kelas/Semester : X/Genap
Penilai : Supeno, S.Pd., M.Si.

Petunjuk
Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda (√) pada kolom penilaian dibawah ini yang sesuai menurut pendapat anda!
Keterangan: 1 : berarti "tidak valid"
2 : berarti "kurang valid"
3 : berarti "cukup valid"
4 : berarti "valid"
5 : berarti "sangat valid"

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. pengaturan ruang/tata letak				✓	
2	c. jenis dan ukuran huruf yang sesuai					✓
	Bahasa					
	a. kebenaran tata bahasa				✓	
	b. kesederhanaan struktur kalimat				✓	
3	c. kejelasan petunjuk dan arahan				✓	
	d. sifat komunikatif bahasa yang digunakan				✓	
	Isi					
	a. kesesuaian dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
	b. kesesuaian dengan silabus pembelajaran				✓	
	c. kejelasan penjabaran indikator dalam tujuan pembelajaran				✓	
	d. kesesuaian dengan model pembelajaran				✓	
	e. metode pembelajaran				✓	
f. media pembelajaran				✓		
g. kelayakan kelengkapan belajar				✓		
h. kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓		

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)
Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) 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 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

Saran:

.....

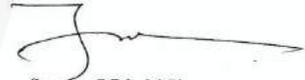
.....

.....

.....

$\frac{61}{15} = 4,06$

Jember, 2 Mei 2016
Validator,


Supeno, S.Pd., M.Si.
NIP 19741207 199903 1 002

C.3 Lembar Validasi RPP 2

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

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Perpindahan Kalor
Kelas/Semester : X/Genap
Penilai : Supeno, S.Pd., M.Si.

Petunjuk
Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda (√) pada kolom penilaian dibawah ini yang sesuai menurut pendapat anda!

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

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. pengaturan ruang/tata letak				✓	
2	Bahasa					
	a. kebenaran tata bahasa				✓	
	b. kesederhanaan struktur kalimat				✓	
	c. kejelasan petunjuk dan arahan				✓	
3	Isi					
	a. kesesuaian dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
	b. kesesuaian dengan silabus pembelajaran				✓	
	c. kejelasan penjabaran indikator dalam tujuan pembelajaran				✓	
	d. kesesuaian dengan model pembelajaran				✓	
	e. metode pembelajaran				✓	
	f. media pembelajaran				✓	
	g. kelayakan kelengkapan belajar				✓	
h. kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓		

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)
Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) 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 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

Saran:

.....
.....
.....
.....

$\frac{61}{15} = 4,06$

Jember, 2016
Validator,

Supeno, S.Pd., M.Si.
NIP 19741207 199903 1 002

C.4 Lembar Validasi RPP 3

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

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Asas Black
Kelas/Semester : X/Genap
Penilai : Supeno, S.Pd., M.Si.

Petunjuk
Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda (√) pada kolom penilaian dibawah ini yang sesuai menurut pendapat anda!

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

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. pengaturan ruang/tata letak				✓	
2	c. jenis dan ukuran huruf yang sesuai					✓
	Bahasa					
	a. kebenaran tata bahasa				✓	
	b. kesederhanaan struktur kalimat				✓	
3	c. kejelasan petunjuk dan arahan				✓	
	d. sifat komunikatif bahasa yang digunakan				✓	
	Isi					
	a. kesesuaian dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
	b. kesesuaian dengan silabus pembelajaran				✓	
	c. kejelasan penjabaran indikator dalam tujuan pembelajaran				✓	
	d. kesesuaian dengan model pembelajaran				✓	
	e. metode pembelajaran				✓	
f. media pembelajaran				✓		
g. kelayakan kelengkapan belajar				✓		
h. kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓		

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)
Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) 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 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

Saran:
.....
.....
.....
.....

$\frac{61}{15} = 406$

Jember, 2 Mei 2016
Validator,


Supeno, S.Pd., M.Si.
NIP 19741207 199903 1 002

C.5 Lembar Validasi LKS 1

**LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA SISWA (LKS 01)**

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Suhu, Kalor, dan pemuaiian
Kelas/Semester : X/Genap
Penilai : Supeno, S.Pd., M.Si.

Petunjuk
Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda (√) pada kolom penilaian dibawah ini yang sesuai menurut pendapat anda!

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

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. sistem penomoran urutan kegiatan cukup jelas				✓	
	c. pengaturan ruang/tata letak				✓	
2	d. jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓	
	e. kesesuaian ukuran LKS dengan buku siswa				✓	
	Ilustrasi				✓	
	a. dukungan ilustrasi untuk memperjelas kegiatan				✓	
3	b. memberi dorongan secara visual				✓	
	c. memiliki tampilan yang jelas				✓	
	d. mudah dipahami				✓	
	Bahasa				✓	
	a. kebenaran tata bahasa				✓	
	b. kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa				✓	
	c. mendorong minat siswa untuk melakukan kegiatan				✓	
4	d. kesederhanaan struktur kalimat				✓	
	e. kejelasan petunjuk dan arahan				✓	
	f. sifat komunikatif bahasa yang digunakan				✓	
	Isi				✓	
	a. kebenaran materi yang disampaikan				✓	
	b. merupakan materi/tugas yang esensial				✓	
c. dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis				✓		
d. kesesuaian dengan model pembelajaran				✓		
e. keterkaitan dengan masalah sehari-hari				✓		
f. kelayakan kelengkapan belajar				✓		

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

Lembar Kerja Siswa (LKS) 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 Lembar Kerja Siswa.

Saran:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

$\frac{87}{21} = 4$

Jember, 2 Mei 2016
Validator,



Supeno, S.Pd., M.Si.
NIP 19741207 199903 1 002

LAMPIRAN D. SILABUS MATA PELAJARAN FISIKA

Satuan Pendidikan : SMA Negeri Pakusari

Kelas /Semester : X

Materi : Suhu, Kalor, dan Perpindahan Kalor

Standar Kompetensi: 4. Menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Karakter Bangsa	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
4.1. Menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat	Suhu, Kalor, dan Pemuaiian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jujur 2. Disiplin 3. Rasa hormat 4. Tanggung jawab 5. Teliti 	<p>Pendahuluan</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Melalui ceramah guru menjelaskan singkat materi suhu, kalor, dan pemuaiian. b. Melalui pernyataan-pernyataan sederhana, guru mengorganisasikan siswa untuk belajar. <p>Fase Terbuka</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Melalui tanya jawab dan kerja kelompok dengan 	<p>Kognitif Produk</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menganalisis pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda. 2. Menghitung perubahan ukuran pada pemuaiian benda 	<p>Tes</p> <p>Soal <i>Post-test</i> (uraian)</p> <p>Observasi</p> <p>Ceklist lembar pengamatan</p>	2 JP (2 x 45')	<ul style="list-style-type: none"> - Lembar Kerja Siswa (LKS) - Buku Paket Fisika SMA kelas X

			<p>bantuan LKS, siswa mengamati dan membandingkan contoh-contoh.</p> <p>b. Melalui tanya jawab dan kerja kelompok, siswa merumuskan hipotesis.</p> <p>c. Melalui kerja kelompok dengan bantuan LKS, siswa melakukan eksperimen pemuai.</p> <p>d. Melalui presentasi dan diskusi kelompok, perwakilan salah satu kelompok menyampaikan hasil eksperimen yang telah dilakukan.</p> <p>Fase Konvergen</p> <p>a. Melalui tanya-jawab, guru menanyakan pertanyaan</p>	<p>3. Menggambarkan perubahan ukuran benda pada peristiwa pemuai benda.</p> <p>4. Menggambar grafik hubungan perubahan suhu dengan perubahan ukuran benda.</p> <p>Proses</p> <p>1. Menggambarkan perubahan ukuran benda pada peristiwa pemuai benda.</p> <p>2. Menggambar grafik hubungan perubahan suhu dengan perubahan</p>	<p>aktivitas belajar siswa</p>		
--	--	--	---	--	--------------------------------	--	--

			<p>yang lebih spesifik untuk membimbing siswa mencapai pemahaman tentang konsep</p> <p>Penutup dan Penerapan</p> <p>a. Melalui bimbingan guru, siswa mengevaluasi hasil eksperimen.</p> <p>b. Melalui tanya-jawab dengan bimbingan guru, siswa menyebutkan contoh lain penerapan peristiwa pemuaian.</p>	ukuran benda.			
4.2. Menganalisis cara perpindahan kalor.	Perpindahan Kalor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jujur 2. Disiplin 3. Rasa hormat 4. Tanggung jawab 5. Teliti 	<p>Pendahuluan</p> <p>a. Melalui ceramah guru menjelaskan singkat materi perpindahan kalor.</p> <p>b. Melalui pernyataan-pernyataan sederhana, guru mengorganisasikan siswa</p>	<p>Kognitif</p> <p>Produk</p> <p>1. Menganalisis perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan</p>	<p>Tes</p> <p>Soal <i>Post-test</i> (uraian)</p>	2 JP (2 x 45')	<ul style="list-style-type: none"> - Lembar Kerja Siswa (LKS) - Buku Paket Fisika SMA kelas X

			<p>untuk belajar.</p> <p>Fase Terbuka</p> <p>a. Melalui tanya jawab dan kerja kelompok dengan bantuan LKS, siswa mengamati dan membandingkan contoh-contoh.</p> <p>b. Melalui tanya jawab dan kerja kelompok, siswa merumuskan hipotesis.</p> <p>c. Melalui kerja kelompok dengan bantuan LKS, siswa melakukan eksperimen perpindahan kalor.</p> <p>d. Melalui presentasi dan diskusi kelompok, perwakilan salah satu kelompok menyampaikan hasil eksperimen yang telah</p>	<p>radiasi.</p> <p>2. Menghitung laju hantaran kalor pada perpindahan kalor.</p> <p>3. Menggambarkan arah perpindahan kalor pada peristiwa konduksi, konveksi, dan radiasi.</p> <p>4. Menggambar grafik hubungan laju perpindahan kalor (H) dan panjang (L) pada peristiwa perpindahan kalor</p>	<p>Observasi</p> <p>Ceklist lembar pengamatan aktivitas belajar siswa</p>		
--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>dilakukan.</p> <p>Fase Konvergen</p> <p>a. Melalui tanya-jawab, guru menanyakan pertanyaan yang lebih spesifik untuk membimbing siswa mencapai pemahaman tentang konsep.</p> <p>Penutup dan Penerapan</p> <p>a. Melalui bimbingan guru, siswa mengevaluasi hasil eksperimen.</p> <p>b. Melalui tanya-jawab dengan bimbingan guru, siswa menyebutkan contoh lain penerapan peristiwa perpindahan kalor.</p>	<p>secara konduksi.</p> <p>Proses</p> <p>1. Menggambarkan arah perpindahan kalor pada peristiwa konduksi, konveksi, dan radiasi.</p> <p>2. Menggambar grafik hubungan laju perpindahan kalor (H) dengan panjang L pada peristiwa perpindahan kalor secara konduksi.</p>			
--	--	--	---	--	--	--	--

<p>4.3. Menerapkan asas Black dalam pemecahan masalah.</p>	<p>Asas Black</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jujur 2. Disiplin 3. Rasa hormat 4. Tanggung jawab 5. Ketelitian 	<p>Pendahuluan</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Melalui ceramah guru menjelaskan singkat materi asas Black. b. Melalui pernyataan-pernyataan sederhana, guru mengorganisasikan siswa untuk belajar. <p>Fase Terbuka</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Melalui tanya jawab dan kerja kelompok dengan bantuan LKS, siswa mengamati dan membandingkan contoh-contoh. b. Melalui tanya jawab dan kerja kelompok, siswa merumuskan hipotesis. c. Melalui kerja kelompok dengan bantuan LKS, siswa 	<p>Kognitif Produk</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan pengertian kalor serap dan kalor lepas pada peristiwa asas Black. 2. Menghitung kalor dengan menggunakan Asas Black. 3. Menganalisis gambar peristiwa asas Black. 4. Menggambarkan grafik hubungan kalor (Q) dengan perubahan suhu 	<p>Tes</p> <p>Soal <i>Post-test</i> (uraian)</p> <p>Observasi</p> <p>Ceklist lembar pengamatan aktivitas belajar siswa</p>	<p>2 JP (2 x 45')</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lembar Kerja Siswa (LKS) - Buku paket Fisika SMA kelas X
--	-------------------	---	--	--	--	---------------------------	---

			<p>melakukan eksperimen asas Black</p> <p>d. Melalui presentasi dan diskusi kelompok, perwakilan salah satu kelompok menyampaikan hasil eksperimen yang telah dilakukan.</p> <p>Fase Konvergen</p> <p>a. Melalui tanya-jawab, guru menanyakan pertanyaan yang lebih spesifik untuk membimbing siswa mencapai pemahaman tentang konsep</p> <p>Penutup dan Penerapan</p> <p>a. Melalui bimbingan guru, siswa mengevaluasi hasil eksperimen.</p>	<p>(ΔT).</p> <p>Proses</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menggambarkan peristiwa asas Black. 2. Menggambarkan grafik hubungan kalor (Q) dengan perubahan suhu (ΔT). 			
--	--	--	---	---	--	--	--

			<p>b. Melalui tanya-jawab dengan bimbingan guru, siswa menyebutkan contoh lain penerapan peratiwa asas Black dan menggambarkan grafik hubungan kalor dengan suhu.</p>				
--	--	--	---	--	--	--	--

LAMPIRAN F. KISI-KISI POST-TEST

Satuan Pendidikan : SMA NEGERI 1 PAKUSARI

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X/Genap

Waktu : 2 x 45 menit

Banyak soal : 12

Jenis soal : Uraian

Standar Kompetensi : 4. Menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi.

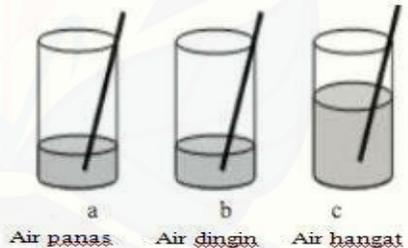
Kompetensi Dasar : 4.1. Menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat.

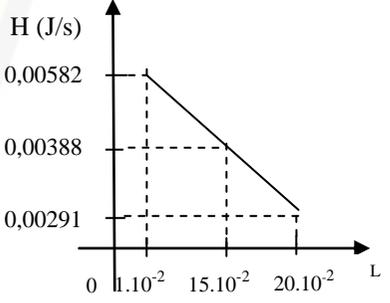
4.2. Menganalisis cara perpindahan kalor.

4.3. Menerapkan asas Black dalam pemecahan masalah.

Indikator Pembelajaran	Nomor Soal	Klasifikasi	Bobot Soal	Jenis Soal	Uraian Saol	Kunci Jawaban	Skor
Menganalisis perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi. (Representasi verbal)	1	C4	Sedang	Essay	Tiga buah logam aluminium masing-masing memiliki panjang 5 cm, 10 cm, dan 15 cm. Apabila ketiga logam tersebut dipanaskan bagaimanakah pengaruh panjang benda terhadap laju perpindahan kalor?	Laju perpindahan kalor dipengaruhi panjang benda, semakin panjang benda yang dipanaskan maka semakin kecil laju perpindahan kalor.	10
Menganalisis pengaruh perubahan	2	C4	Sedang	Essay	Mengapa antar sambungan rel kereta api perlu diberi celah?	Karena agar saat pemuaian rel tidak menyebabkan rel	10

					<table border="1"> <thead> <tr> <th>Menit ke</th> <th>T (°C)</th> <th>L (mm)</th> <th>ΔT (°C)</th> <th>ΔL (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>40</td> <td>42</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>50</td> <td>44</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>60</td> <td>46</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Gambarkan grafik hubungan pertambahan panjang (ΔL) dengan kenaikan suhu (ΔT)!</p>	Menit ke	T (°C)	L (mm)	ΔT (°C)	ΔL (mm)	5	40	42			10	50	44			15	60	46				10
Menit ke	T (°C)	L (mm)	ΔT (°C)	ΔL (mm)																							
5	40	42																									
10	50	44																									
15	60	46																									
Menggambarkan arah perpindahan kalor pada peristiwa konduksi, konveksi, dan radiasi. (Representasi gambar)	5	C3	Mudah	Essay	Gambarkan arah perpindahan kalor pada peristiwa konduksi!		5																				
Menghitung kalor dengan menggunakan hukum kekekalan energi kalor (asas Balck)	6	C3	Sedang	Essay	<p>Sepotong aluminium bermassa 500 gram dan memiliki suhu 90 °C dimasukkan ke dalam bejana berisi air bermassa 200 gram dan memiliki suhu 30 °C. Jika diketahui kalor jenis aluminium 0,22 kal/g C° dan kalor jenis air 1 kal/g C°.</p> <p>Berapakah suhu akhir campuran air dan aluminium?</p>	<p>Diketahui :</p> <ul style="list-style-type: none"> m aluminium = 500 gram c aluminium = 0,22 kal/gC° T aluminium = 90 °C m air = 200 gram c air = 1 kal/gC° T air = 30 °C <p>Ditanya :</p> <p>Suhu akhir air dan aluminium (Tc) = ?</p>	2																				

						<p>Jawab:</p> $Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{serap}}$ $m_{\text{al}} \cdot c_{\text{al}} \cdot \Delta T = m_{\text{air}} \cdot c_{\text{air}} \cdot \Delta T$ $(500)(0,22)(90 - T_c) =$ $(200)(1)(T_c - 30)$ $(110)(90 - T_c) = (200)(T_c - 30)$ $9900 - 110T_c = 200T_c - 6000$ $9900 + 6000 = 110T_c + 200T_c$ $15900 = 310T_c$ $T_c = 51,29 \text{ } ^\circ\text{C}$	8
Menganalisis gambar peristiwa penerapan Asas Black (Representasi Gambar)	7	C4	Mudah	Essay	<p>Jelaskan peristiwa atau fenomena yang terjadi berdasarkan gambar di bawah ini!</p> 	<p>Gambar tersebut merupakan peristiwa penerapan asas black. Jika dua benda yang memiliki perbedaan suhu dicampurkan, akan terjadi keseimbangan termal suhunya menjadi hangat. Hal ini terjadi karena air panas melepas kalor sehingga suhunya turun sedangkan air dingin menyerap kalor sehingga suhunya naik. Banyaknya kalor yang dilepas oleh zat yang suhunya lebih tinggi sama dengan banyaknya kalor yang diserap oleh zat yang suhunya lebih rendah.</p>	5
Menghitung laju hantaran kalor pada	8a	C3	Sulit	Essay	<p>Tiga logam kuningan masing-masing memiliki panjang 10 cm,</p>	<p>Diketahui: L1 = 10 cm = 0,10 m</p>	3

<p>perpindahan kalor. (representasi matematik)</p>					<p>15 cm, dan 20 cm. Ketiga logam tersebut memiliki suhu awal 32°C dan luas penampang 2 cm² dan k = 1 x 10⁻² J/msK. Kemudian dipanaskan sampai suhu 50°C.</p> <table border="1" data-bbox="1111 491 1487 759"> <thead> <tr> <th>Logam</th> <th>T (°C)</th> <th>A (cm²)</th> <th>L (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>32</td> <td>2</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>32</td> <td>2</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>32</td> <td>2</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table> <p>a. Hitunglah laju perpindahan kalor (H) masing-masing logam!</p>	Logam	T (°C)	A (cm ²)	L (cm)	1	32	2	10	2	32	2	15	3	32	2	20	<p>L2 = 15 cm = 0,15 m L3 = 20 cm = 0,20 m A = 2 cm² = 0,0002 m² ΔT=50-32=18°C= 291 K k = 1 x 10⁻² J/msK. Ditanya: H =? Jawab:</p> <p>1. $H = k A \frac{\Delta T}{L}$ = 0,01 . 0,0002 $\cdot \frac{291}{0,10}$ = 0,00582 J/s</p> <p>2. $H = k A \frac{\Delta T}{L}$ = 0,01 . 0,0002 $\cdot \frac{291}{0,15}$ = 0,00388 J/s</p> <p>3. $H = k A \frac{\Delta T}{L}$ = 0,01 . 0,0002 $\cdot \frac{291}{0,20}$ = 0,00291 J/s</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>
Logam	T (°C)	A (cm ²)	L (cm)																				
1	32	2	10																				
2	32	2	15																				
3	32	2	20																				
<p>Menggambar grafik hubungan laju perpindahan kalor (H) dengan panjang (L) pada peristiwa perpindahan kalor. (Representasi grafik)</p>	<p>8b</p>	<p>C3</p>	<p>Mudah</p>	<p>Essay</p>	<p>b. Gambarkan grafik hubungan laju perpindahan kalor (H) dengan panjang (L)!</p>		<p>5</p>																

				<p>Gambarkan grafik hubungan kalor yang dilepaskan tembaga (Q) dengan perubahan suhu (ΔT), dimana c_{tembaga} adalah 390 J/kg C!</p>	<p>$= 0,1.390.56 = 2184 \text{ J}$ $QC = m.c.\Delta T$ $= 0,1.390.74 = 2886 \text{ J}$</p>	4
JUMLAH						105

LAMPIRAN G. SOAL *POST-TEST*

MATA PELAJARAN : FISIKA
KELAS : X
WAKTU : 90 MENIT

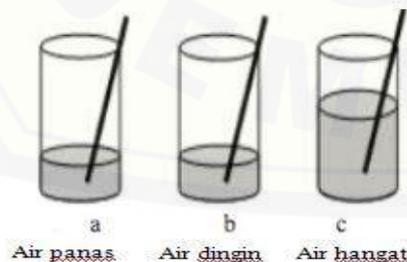
Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan jelas dan benar!

1. Tiga buah logam aluminium masing-masing memiliki panjang 5 cm, 10 cm, dan 15 cm. Apabila ketiga logam tersebut dipanaskan bagaimanakah pengaruh panjang benda terhadap laju perpindahan kalor?
2. Mengapa antar sambungan rel kereta api perlu diberi celah?
3. Sebatang baja memiliki suhu 30°C . Kemudian dipanaskan hingga bersuhu 120°C panjangnya menjadi 20,1 cm. Tentukan panjang mula-mula baja! ($\alpha_{\text{baja}} = 1,1 \cdot 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$)
4. Sebuah logam besi memiliki panjang awal 40 mm dan suhu 32°C . Kemudian dipanaskan selama 15 menit. Dan setiap 5 menit diamati perubahan ukurannya, hasilnya sebagai berikut.

Menit ke	T ($^{\circ}\text{C}$)	L (mm)	ΔT ($^{\circ}\text{C}$)	ΔL (mm)
5	40	42		
10	50	44		
15	60	46		

Gambarkan grafik hubungan pertambahan panjang (ΔL) dengan kenaikan suhu (ΔT)!

5. Gambarkan arah perpindahan kalor pada peristiwa konduksi!
6. Sepotong aluminium bermassa 500 gram dan memiliki suhu 90°C dimasukkan ke dalam bejana berisi air bermassa 200 gram dan memiliki suhu 30°C . Jika diketahui kalor jenis aluminium $0,22 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ dan kalor jenis air $1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$. Berapakah suhu akhir campuran air dan aluminium?
7. Jelaskan peristiwa atau fenomena yang terjadi berdasarkan gambar di bawah ini!



8. Tiga logam kuningan masing-masing memiliki panjang 10 cm, 15 cm, dan 20 cm. Ketiga logam tersebut memiliki suhu awal 32°C dan luas penampang 2 cm^2 dan $k = 1 \times 10^{-2} \text{ J/msK}$. Kemudian dipanaskan sampai suhu 50°C .

Logam	T (°C)	A cm ²	L (cm)
1	32	2	10
2	32	2	15
3	32	2	20

- a. Hitunglah laju perpindahan kalor (H) masing-masing logam!
 - b. Gambarkan grafik hubungan laju perpindahan kalor (H) dengan panjang (L)!
9. Jika dua benda yang memiliki suhu yang berbeda dicampurkan, maka benda tersebut akan melepas atau menerima kalor. Jelaskan yang maksud dengan Qterima dan Qlepas!
 10. Sebatang besi yang panjangnya L_0 , jika dipanaskan akan mengalami perubahan ukuran sebesar ΔL . Gambarkan peristiwa pemuai panjang sebatang besi tersebut!
 11. Tiga batang tembaga A,B, dan C memiliki massa sama yaitu 100 gram. Setiap batang tembaga dipanaskan sampai suhu yang berbeda. Kemudian batang tembaga di celupkan ke dalam 3 wadah berbeda yang berisi air dan diperoleh suhu campuran yang berbeda-beda seperti data di bawah ini.

Tembaga	T (°C)	Tc (°C)	ΔT (T-Tc)
A	100	62	
B	120	64	
C	140	66	

Gambarkan grafik hubungan kalor yang dilepaskan tembaga (Q) dengan perubahan suhu (ΔT), dimana c_{tembaga} adalah 390 J/kg°C!

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui variasi nilai siswa kelas X SMA Negeri 1 Pakusari serupa atau tidak. Nilai yang digunakan adalah nilai ulangan harian materi sebelumnya dari siswa kelas X1, X2, X3, X4, X5, X6, DAN X7. Uji ini dilakukan menggunakan uji One-Way Anova pada SPSS 20 dengan prosedur sebagai berikut:

- a. Membuka lembar kerja **Variable view** pada SPSS 20, kemudian membuat dua variable data pada lembar tersebut.
 - 1) Variable pertama: **Kelas X1** (Numeric, width 8, decimal places 0).
 - 2) Variable kedua : **Kelas X2** (Numeric, width 8, decimal places 0).
 - 3) Variable kedua : **Kelas X3** (Numeric, width 8, decimal places 0).
 - 4) Variable kedua : **Kelas X4** (Numeric, width 8, decimal places 0).
 - 5) Variable kedua : **Kelas X5** (Numeric, width 8, decimal places 0).
 - 6) Variable kedua : **Kelas X6** (Numeric, width 8, decimal places 0).
 - 7) Variable kedua : **Kelas X7** (Numeric, width 8, decimal places 0).
- b. Masukkan semua data pada **Data view**
- c. Dari basis menu
 - 1) Pilih menu **Analyze** → **Compare Means** → **One-Way ANOVA**.
 - 2) Kemudian masukkan variabel nilai pada kolom Dependent List, dan kelas pada kolom Factor. Isi group dengan cara sebagai berikut: group 1 dengan 1, group 2 dengan 2, group 3 dengan 3, group 4 dengan 4, group 5 dengan 5, group 6 dengan 6, dan group 7 dengan 7.
 - 3) Pilih **Options**, beri tanda pada **Descriptive** dan **Homogeneity of Variance**. lalu klik **Continue**.
 - 4) Selanjutnya klik **OK**.

Hasil analisis data uji homogenitas nilai siswa kelas X adalah:

Descriptives

Nilai	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					X1	33		
X2	30	86,27	2,625	.479	85,29	87,25	82	94
X3	34	86,50	3,067	.526	85,43	87,57	80	94
X4	33	85,45	3,053	.531	84,37	86,54	80	92
X5	34	85,82	2,702	.463	84,88	86,77	80	93
X6	31	86,35	2,229	.400	85,64	87,17	80	90
X7	32	86,53	2,462	.435	85,64	87,42	82	92
Total	227	86,35	2,778	.184	85,99	86,72	80	95

Test of Homogeneity of Variances

Nilai

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,584	6	220	.743

ANOVA

Nilai

	Sum of Square	df	Mean Square	F	Sig.
Between Group	85,069	6	14,178	1,880	.085
Within Groups	1658,737	220	7,540		
Total	1743,806	226			

Analisis Data:

Baca nilai Sig. dengan pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut:

1. Jika nilai signifikansi (Sig.) $\leq 0,05$ maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (tidak homogen).

2. Nilai signifikansi (Sig.) $> 0,05$ maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (homogen).

Berdasarkan hasil uji homogenitas menggunakan uji *One-Way Anova*, pada output SPSS 20 dapat dilihat nilai sig pada tabel *Test of Homogeneity of Variances*. Data yang diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,743, nilai sig. Tersebut lebih besar dari taraf nyata 0,05. Hasil tersebut berarti dapat disimpulkan bahwa data nilai siswa kelas X SMA Negeri Pakusari bersifat homogen atau data memiliki varian yang sama. Selanjutnya, dilakukan *cluster random sampling* untuk menetapkan kelas yang digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah dilakukan *cluster random sampling* ditetapkan kelas X-4 sebagai kelas kontrol dan kelas X-6 sebagai eksperimen.

LAMPIARAN I. 3 ANALISIS NILAI KEMAMPUAN MULTIREPRESENTASI

I.3.1 Uji Normalitas Kemampuan Multirepresentasi

Uji normalitas dilakukan sebelum melakukan *uji Independent Sample t-test*, hal ini dilakukan untuk mengetahui bahwa data yang digunakan berasal dari data yang memiliki varian sama, artinya data terdistribusi normal. Uji Normalitas dilakukan dengan bantuan SPSS 20 dengan menggunakan uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov* dengan prosedur sebagai berikut:

- a. Membuka lembar kerja **Variable view** pada SPSS 20, kemudian membuat dua variable data pada lembar tersebut.
 - 1) Variable pertama: **Kelas Eksperimen** (Numeric, width 8, decimal places 0).
 - 2) Variable kedua : **Kelas Kontrol** (Numeric, width 8, decimal places 0).
- b. Masukkan semua data pada **Data view**
- c. Dari basis menu
 - 1) Pilih menu **Analyze → Nonparametric Test → One Sample K-S**. Selanjutnya **Test variable List** (diisi nilai eksperimen dan kontrol), **Option** (centang Description) → **Tes Distribution**(centang Normal) → **OK**
 - 2) Selanjutnya klik **OK**.

Hasil analisis data uji normalitas untuk kemampuan representasi verbal, matematik, gambar, dan grafik adalah:

- a. Kemampuan Representasi Verbal

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
KELAS EKSPERIMEN	30	82,67	18,947	20	100
KELAS KONTROL	32	72,75	18,938	20	100

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		KELAS EKSPERIMEN	KELAS KONTROL
N		30	32
Normal Parameters ^a	Mean	82,67	72,75
	Std. Deviation	18,947	18,938
Most Extreme Differences	Absolute	.253	.349
	Positive	.180	.349
	Negative	-.253	-.276
Kolmogorov-Smirnov Z		1.387	1.974
Asymp. Sig. (2-tailed)		.043	.001

a. Test distribution is Normal.

b. Kemampuan Representasi Matematik

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
KELAS EKSPERIMEN	30	75,63	16,363	38	95
KELAS KONTROL	32	63,44	15,874	30	85

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		KELAS EKSPERIMEN	KELAS KONTROL
N		30	32
Normal Parameters ^a	Mean	75,63	63,44
	Std. Deviation	16,363	15,874
Most Extreme Differences	Absolute	.274	.177
	Positive	.184	.090
	Negative	-.274	-.177
Kolmogorov-Smirnov Z		1.499	,998
Asymp. Sig. (2-tailed)		.022	.272

a. Test distribution is Normal.

c. Kemampuan Representasi Gambar

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
KELAS EKSPERIMEN	30	86,47	16,974	40	100
KELAS KONTROL	32	73,41	16,919	33	100

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		KELAS EKSPERIMEN	KELAS KONTROL
N		30	32
Normal Parameters ^a	Mean	86,47	73,41
	Std. Deviation	16,974	16,919
Most Extreme Differences	Absolute	.354	.291
	Positive	.213	.291
	Negative	-.354	-.290
Kolmogorov-Smirnov Z		1,939	1,645
Asymp. Sig. (2-tailed)		.001	.009

a. Test distribution is Normal.

d. Kemampuan Representasi Grafik

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
KELAS EKSPERIMEN	30	64,67	19,027	20	96
KELAS KONTROL	32	49,88	18,288	20	80

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		KELAS EKSPERIMEN	KELAS KONTROL
N		30	32
Normal Parameters ^a	Mean	64,67	49,88
	Std. Deviation	19,027	18,288
Most Extreme Differences	Absolute	.153	.148
	Positive	.103	.112
	Negative	-.836	-.835
Kolmogorov-Smirnov Z		,836	,835
Asymp. Sig. (2-tailed)		.486	.489

a. Test distribution is Normal.

Analisis Data:

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

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

- 2) Nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) > 0,05 maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (data normal dan harus menggunakan uji statistic parametrik)

Berdasarkan tabel diatas diperoleh nilai Sig. atau *p-value* untuk kelas eksperimen 0.043 dan untuk kelas kontrol 0.001 pada kemampuan representasi verbal, untuk kelas eksperimen 0,022 dan untuk kelas kontrol 0.272 pada kemampuan representasi matematik, untuk kelas eksperimen 0.001 dan untuk kelas kontrol 0.009 pada kemampuan representasi gambar, untuk kelas eksperimen 0.486 dan untuk kelas kontrol 0,489 pada indikator kemampuan representasi grafik, serta untuk kelas eksperimen 0,071 dan kelas kontrol 0,091 pada aktivitas belajar. Nilai Sig. yang dihasilkan pada kemampuan representasi verbal, matematik, dan gambar adalah kurang dari $\alpha = 0.05$. Sehingga apabila disesuaikan pada pedoman pengambilan keputusan di atas, maka dapat disimpulkan kelompok data tersebut tidak terdistribusi normal. Karena data tidak terdistribusi normal maka uji t dilakukan dengan uji statistik nonparametrik yang setara dengan uji *Independent Sample T-Test* yaitu uji *Mann-Whitney*. Sedangkan Nilai Sig. yang dihasilkan pada kemampuan representasi grafik lebih dari $\alpha = 0.05$ yaitu untuk kelas eksperimen 0,586 dan 0,489. Sehingga jika disesuaikan pada pedoman pengambilan keputusan di atas, maka dapat disimpulkan kelompok data tersebut terdistribusi normal. Karena data terdistribusi normal maka uji t dilakukan dengan uji statistik parametrik yaitu dengan uji *Independent Sample T-Test*.

I.3.2 Uji *Mann-Whitney*

Uji *Mann-Whitney* dilakukan dengan menggunakan SPSS 20 dengan prosedur sebagai berikut:

- a. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 20, kemudian membuat dua variable data pada lembar kerja tersebut.
 - 1) Variabel pertama : Nilai
Tipe data : Numeric, width 8, decimal places 0
 - 2) Variabel kedua : Kelas

Tipe data : Numeric, width 8, decimal places 0, value : 2 yaitu : 1 = kelas eksperimen; 2 = kelas kontrol

b. Memasukkan semua data pada **Data view**

c. Dari baris menu

- 1) Pilih menu **Analyze**, pilih submenu **Non Parametrik Tests**
- 2) Pilih menu **Legacy Dialog**, pilih sub menu **2 Independent Samples**, kemudian masukkan variable nilai pada kolom variable, dan kelas pada kolom grouping variable. Kemudian isi group 1 dengan 1 dan group 2 dengan 2.
- 3) Pilih **Options**, pada kolom **Statistic** lalu centang **Discriptive**, klik **Continue**.
- 4) Selanjutnya klik **OK**.

Hasil analisis uji *Mann-Whitney* untuk masing-masing pada kemampuan representasi verbal, matematik, dan gambar adalah:

a. Kemampuan Representasi Verbal

Ranks				
	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	EKSPERIMEN	30	36,75	1102,50
	KONTROL	32	26,58	850,50
	Total	62		

Test Statistics ^a	
	Nilai
Mann-Whitney U	322,500
Wilcoxon W	850,500
Z	-2.368
Asymp. Sig. (2-tailed)	.018

a. Grouping Variable: KELAS

b. Kemampuan Representasi Matematik

Ranks				
	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	EKSPERIMEN	30	38,68	1160,50
	KONTROL	32	24,77	792,50
	Total	62		

Test Statistics^a	
	Nilai
Mann-Whitney U	264,500
Wilcoxon W	792,500
Z	-3,081
Asymp. Sig. (2-tailed)	.002

a. Grouping Variable: KELAS

c. Kemampuan Representasi Gambar

Ranks				
	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	EKSPERIMEN	30	38,25	1147,50
	KONTROL	32	25,17	805,50
	Total	62		

Test Statistics^a	
	Nilai
Mann-Whitney U	277,500
Wilcoxon W	805,500
Z	-3,020
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003

a. Grouping Variable: KELAS

Analisis

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

- Nilai signifikansi (Sig. (2-tailed)) $\leq 0,05$ maka dapat disimpulkan H_a diterima dan H_0 ditolak).
- Nilai signifikansi (Sig. (2-tailed)) $> 0,05$ maka dapat disimpulkan H_a diterima dan H_0 ditolak).

Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney* pada tabel **Test Statistics** diketahui bahwa nilai Sig. (2-tailed) adalah sebesar $0,018 \leq 0,05$ untuk kemampuan representasi verbal; $0,002 \leq 0,05$ untuk kemampuan representasi matematik; $0,003 \leq 0,05$ untuk kemampuan representasi gambar. Sehingga secara statistik H_a diterima dan H_0 ditolak, maka dapat disimpulkan model pembelajaran *Guided Discovery* berpengaruh terhadap kemampuan representasi verbal, matematik, dan gambar fisika siswa SMA Negeri 1 Pakusari.

I.3.3 Uji Independent Sample T-test

Uji *Independent Sample T-test* dilakukan dengan menggunakan SPSS 20 dengan prosedur sebagai berikut:

- a. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 20, kemudian membuat dua variable data pada lembar kerja tersebut.
 - 1) Variabel pertama : Nilai
Tipe data : Numeric, width 8, decimal places 0
 - 2) Variabel kedua : Kelas
Tipe data : Numeric, width 8, decimal places 0, value : 2 yaitu : 1 = kelas eksperimen; 2 = kelas kontrol
- b. Memasukkan semua data pada **Data view**
- c. Dari baris menu
 - 1) Pilih menu **Analyze**, pilih submenu **Compare Means**
 - 2) Pilih menu **Independent Samples T Test**, kemudian masukkan variable nilai pada kolom variable, dan kelas pada kolom grouping variable. Kemudian isi group 1 dengan 1 dan group 2 dengan 2.

3) Selanjutnya klik **OK**.

Hasil analisis uji *t* (*Independent sample t test*) pada kemampuan representasi grafik adalah:

Group Statistics					
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Kelas eksperimen	30	64,67	19,027	3,474
	Kelas kontrol	32	49,88	18,288	3,233

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances			t-test for Equality of Means					
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	0,024	.878	3,121	60	.003	14,792	4,739	5,312	24,271
	Equal variances not assumed			3,117	59,344	.003	14,792	4,745	5,297	24,286

Analisis data:

Langkah 1.

Levene's Test for Equality of Variances digunakan untuk uji homogenitas (perbedaan varians). Jika $\text{Sig.} \geq 0,05$ maka data dikatakan homogen, jadi yang dibaca pada *t-test for Equality of Means* yaitu pada kolom *equal variance assumed*. Jika $\text{Sig.} < 0,05$ maka data dikatakan tidak homogeny. Sehingga yang dibaca pada *t-test for Equality of Means* yaitu pada kolom *equal variance not assumed*.

Langkah 2.

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

- Nilai signifikansi (Sig. (2-tailed)) $\leq 0,05$ maka dapat disimpulkan H_a diterima dan H_0 ditolak).
- Nilai signifikansi (Sig. (2-tailed)) $> 0,05$ maka dapat disimpulkan H_a diterima dan H_0 ditolak).

Dari data hasil uji kemampuan representasi grafik diperoleh pada *Levene's Test for Equality of Variances* Sig.nya 0.878 atau > 0.05 maka data dikatakan data homogen, jadi yang digunakan untuk mengambil keputusan adalah lajur *equal variances assumed*. Selanjutnya pada lajur *equal variances assumed* didapatkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0.003. Pengujian hipotesis yang digunakan adalah pengujian hipotesis pihak kanan, sehingga nilai signifikansi (2-tailed) dibagi 2 dan diperoleh signifikansi (1-tailed) sebesar 0.0015. Karena nilai sig $< 0,05$ maka dapat dikatakan bahwa nilai kemampuan representasi grafik kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Sehingga dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Guided Discovery* berpengaruh terhadap kemampuan representasi grafik fisika siswa SMA Negeri 1 Pakusari.

LAMPIRAN J.3 AANALISIS NILAI AKTIVITAS BELAJAR

J.3.1 Uji Normalitas Nilai Aktivitas Belajar

Uji normalitas dilakukan sebelum melakukan *uji Independent Sample t-test*, hal ini dilakukan untuk mengetahui bahwa data yang digunakan berasal dari data yang memiliki varian sama, artinya data terdistribusi normal. Uji Normalitas dilakukan dengan bantuan SPSS 20 dengan menggunakan uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov* dengan prosedur sebagai berikut:

- a. Membuka lembar kerja **Variable view** pada SPSS 20, kemudian membuat dua variable data pada lembar tersebut.
 - 1) Variable pertama: **Kelas Eksperimen** (Numeric, width 8, decimal places 0).
 - 2) Variable kedua : **Kelas Kontrol** (Numeric, width 8, decimal places 0).
- b. Masukkan semua data pada **Data view**
- c. Dari basis menu
 - 1) Pilih menu **Analyze → Nonparametric Test → One Sample K-S**. Selanjutnya **Test variable List** (diisi nilai eksperimen dan kontrol), **Option** (centang Description) → **Tes Distribution** (centang Normal) → **OK**
 - 2) Selanjutnya klik **OK**.

Hasil analisis data uji normalitas untuk aktivitas belajar adalah:

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minim um	Maxim um
KELAS EKSPERIMEN	30	91,47	7,606	78	100
KELAS KONTROL	32	81,00	15,945	44	100

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

			KELAS EKSPERIMEN	KELAS KONTROL
N			30	32
Normal Parameters ^a	Mean		91,47	81,00
	Std. Deviation		7,606	15,945
Most Extreme Differences	Absolute		.236	.223
	Positive		.201	.120
	Negative		-.236	-.223
Kolmogorov-Smirnov Z			1.291	1.263
Asymp. Sig. (2-tailed)			.071	.082

a. Test distribution is Normal.

Analisis Data:

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

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

Berdasarkan hasil uji normalitas data aktivitas belajar, nilai Sig. yang dihasilkan lebih dari $\alpha = 0.05$ yaitu untuk kelas eksperimen 0,071 dan 0,091. Sehingga jika disesuaikan pada pedoman pengambilan keputusan di atas, maka dapat disimpulkan kelompok data tersebut terdistribusi normal. Karena data terdistribusi normal maka uji t dilakukan dengan uji statistik parametrik yaitu dengan uji *Independent Sample T-Test*.

J.3.2 Uji Independent Sample T-test

Uji *Independent Sample T-test* dilakukan dengan menggunakan SPSS 20 dengan prosedur sebagai berikut:

- a. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 20, kemudian membuat dua variable data pada lembar kerja tersebut.
- 1) Variabel pertama : Nilai
Tipe data : Numeric, width 8, decimal places 0
 - 2) Variabel kedua : Kelas
Tipe data : Numeric, width 8, decimal places 0, value : 2 yaitu : 1 = kelas eksperimen; 2 = kelas kontrol
- b. Memasukkan semua data pada **Data view**
- c. Dari baris menu
- 1) Pilih menu **Analyze**, pilih submenu **Compare Means**
 - 2) Pilih menu **Independent Samples T Test**, kemudian masukkan variable nilai pada kolom variable, dan kelas pada kolom grouping variable. Kemudian isi group 1 dengan 1 dan group 2 dengan 2.
 - 3) Selanjutnya klik **OK**

Hasil analisis uji *t* (*Independent sample t test*) pada aktivitas belajar adalah:

Group Statistics					
	KELAS	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
NILAI	KELAS EKSPERIMEN	30	91,47	7,606	1,389
	KELAS KONTROL	32	81,00	15,945	2,819

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	11,956	.001	3,263	60	.002	10,467	3.208	4,050	16,883
	Equal variances not assumed			5,608	56,398	.000	10,467	3.142	4,138	16,795

Analisis data:**Langkah 1.**

Levene's Test for Equality of Variances digunakan untuk uji homogenitas (perbedaan varians). Jika $\text{Sig.} \geq 0,05$ maka data dikatakan homogen, jadi yang dibaca pada *t-test for Equality of Means* yaitu pada kolom *equal variance assumed*. Jika $\text{Sig.} < 0,05$ maka data dikatakan tidak homogeny. Sehingga yang dibaca pada *t-test for Equality of Means* yaitu pada kolom *equal variance not assumed*.

Langkah 2.

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

- Nilai signifikansi ($\text{Sig. (2-tailed)} \leq 0,05$) maka dapat disimpulkan H_a diterima dan H_0 ditolak).
- Nilai signifikansi ($\text{Sig. (2-tailed)} > 0,05$) maka dapat disimpulkan H_a diterima dan H_0 ditolak).

Berdasarkan data hasil uji aktivitas belajar diperoleh pada *Levene's Test for Equality of Variances* Sig. nya 0.001 atau $\leq 0,05$ maka data dikatakan data tidak homogen, jadi yang digunakan untuk mengambil keputusan adalah lajur

equal variances not assumed. Selanjutnya pada lajur *equal variances not assumed* didapatkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0.002. Pengujian hipotesis yang digunakan adalah pengujian hipotesis pihak kanan, sehingga nilai signifikansi (2-tailed) dibagi 2 dan diperoleh signifikansi (1-tailed) sebesar 0.001. Karena nilai $\text{sig} < 0,05$ maka dapat dikatakan bahwa nilai aktivitas belajar kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Sehingga dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Guided Discovery* berpengaruh terhadap aktivitas belajar fisika siswa SMA Negeri Pakusari.

