

**PEMBELAJARAN FISIKA MENGGUNAKAN MEDIA SIMULASI
KOMPUTER DAN MEDIA LABORATORIUM DITINJAU DARI
KEMAMPUAN BERPIKIR SISWA PADA POKOK BAHASAN
GERAK HARMONIS SEDERHANA DI SMA**



Skripsi

Oleh:

Agus Arifin Anwar

K. 2304011

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2011

commit to user

**PEMBELAJARAN FISIKA MENGGUNAKAN MEDIA SIMULASI
KOMPUTER DAN MEDIA LABORATORIUM DITINJAU DARI
KEMAMPUAN BERPIKIR SISWA PADA POKOK BAHASAN
GERAK HARMONIS SEDERHANA DI SMA**



Ditulis Dan Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar
Sarjana Pendidikan Program Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

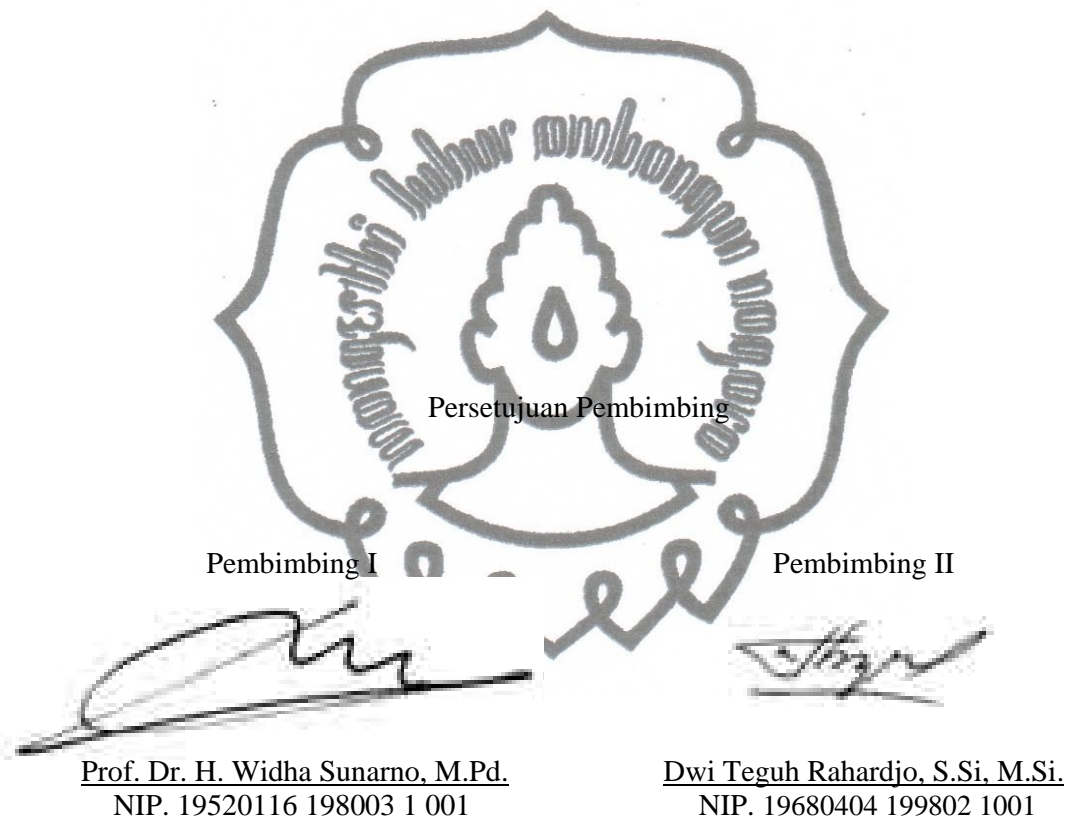
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2011

commit to user

PERSETUJUAN

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.



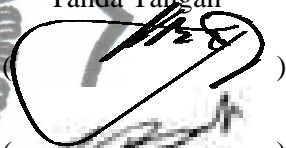



commit to user

PENGESAHAN

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Program P. Fisika Jurusan P. MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Hari : Jum'at
Tanggal : 21 Januari 2011

Tim Penguji Skripsi:

	Nama Terang	Tanda Tangan
Ketua	: Dra. Rini Budiharti, M.Pd.	()
Sekretaris	: Sri Budiawanti, S.Si., M.Si.	()
Penguji I	: Prof. Dr. H. Widha Sunarno, M.Pd.	()
Penguji II	: Dwi Teguh Rahardjo, S.Si., M.Si.	()

Disahkan Oleh
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sebelas Maret Surakarta



Prof. Dr. H. M. Furqon Hidayatullah, M.Pd.
NIP. 19600727 198702 1 001

commit to user

ABSTRAK

Agus Arifin Anwar. **“Pembelajaran Fisika Menggunakan Media Simulasi Komputer dan Media Laboratorium ditinjau dari Kemampuan Berpikir Siswa Pada Pokok Bahasan Gerak Harmonis Sederhana di SMA”**. Skripsi, Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Sebelas Maret, Januari 2011.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui ada tidaknya: (1) perbedaan pengaruh antara pembelajaran fisika menggunakan media simulasi komputer dan media laboratorium terhadap kemampuan kognitif fisika siswa; (2) perbedaan pengaruh antara kemampuan berpikir abstrak tinggi dan rendah terhadap kemampuan kognitif fisika siswa; (3) perbedaan pengaruh antara kemampuan berpikir konkret tinggi dan rendah terhadap kemampuan kognitif fisika siswa; (4) interaksi antara pengaruh penggunaan media pembelajaran dan kemampuan berpikir abstrak terhadap kemampuan kognitif fisika siswa; (5) interaksi antara pengaruh penggunaan media pembelajaran dan kemampuan berpikir konkret terhadap kemampuan kognitif fisika siswa; (6) interaksi antara pengaruh kemampuan berpikir abstrak dan kemampuan berpikir konkret terhadap kemampuan kognitif fisika siswa; (7) interaksi antara pengaruh penggunaan media pembelajaran, kemampuan berpikir abstrak, dan kemampuan berpikir konkret terhadap kemampuan kognitif fisika siswa.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Populasi adalah seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 1 Karanganyar semester gasal tahun pelajaran 2010/2011. Sampel diambil dengan teknik *cluster random sampling* sejumlah 2 kelas. Teknik pengumpulan data untuk variabel kemampuan kognitif Fisika dan kemampuan berpikir siswa digunakan metode tes. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis variansi tiga jalan dengan sel sama. Untuk menguji hipotesis dengan anava ini, sebelumnya harus dilakukan uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Dari analisis diperoleh H_{01} ditolak ($F_a = 8,6132 > F_{0,05;1,120} = 3,92$), H_{02} ditolak ($F_b = 7,6700 > F_{0,05;1,120} = 3,92$), H_{03} ditolak ($F_c = 125,4830 > F_{0,05;1,120} = 3,92$), H_{04} ditolak ($F_{ab} = 4,1024 > F_{0,05;1,120} = 3,92$), H_{05} diterima ($F_{ac} = 1,4370 < F_{0,05;1,120} = 3,92$), H_{06} ditolak ($F_{bc} = 4,7995 > F_{0,05;1,120} = 3,92$), H_{07} diterima ($F_{abc} = 1,6420 < F_{0,05;1,120} = 3,92$).

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan: (1) ada perbedaan pengaruh antara pembelajaran fisika menggunakan media simulasi komputer dan media laboratorium terhadap kemampuan kognitif fisika siswa; (2) ada perbedaan pengaruh

commit to user

antara kemampuan berpikir abstrak tinggi dan rendah terhadap kemampuan kognitif fisika siswa; (3) ada perbedaan pengaruh antara kemampuan berpikir konkret tinggi dan rendah terhadap kemampuan kognitif fisika siswa; (4) ada interaksi antara pengaruh penggunaan media pembelajaran dan kemampuan berpikir abstrak terhadap kemampuan kognitif fisika siswa: (a) interaksi antara media simulasi komputer dan kemampuan berpikir abstrak tinggi lebih besar pengaruhnya terhadap kemampuan kognitif fisika siswa dibandingkan interaksi antara media simulasi komputer dan kemampuan berpikir abstrak rendah, (b) interaksi antara media laboratorium dan kemampuan berpikir abstrak tinggi lebih besar pengaruhnya terhadap kemampuan kognitif fisika siswa dibandingkan interaksi antara media laboratorium dan kemampuan berpikir abstrak rendah, (c) interaksi antara media simulasi komputer dan kemampuan berpikir abstrak tinggi memiliki pengaruh yang sama dengan interaksi media laboratorium dan kemampuan berpikir abstrak tinggi, (d) Interaksi antara media simulasi komputer dan kemampuan berpikir abstrak rendah memiliki pengaruh yang sama dengan interaksi media laboratorium dan kemampuan berpikir abstrak rendah; (5) tidak ada interaksi antara pengaruh penggunaan media pembelajaran dan kemampuan berpikir konkret terhadap kemampuan kognitif fisika siswa; (6) ada interaksi antara pengaruh kemampuan berpikir abstrak dan kemampuan berpikir konkret terhadap kemampuan kognitif fisika siswa: (a) siswa yang memiliki kemampuan berpikir abstrak tinggi dan konkret tinggi kemampuan kognitifnya lebih baik daripada siswa yang memiliki kemampuan berpikir abstrak rendah dan konkret tinggi, (b) siswa yang memiliki kemampuan berpikir abstrak tinggi dan konkret tinggi kemampuan kognitifnya lebih baik daripada siswa yang memiliki kemampuan berpikir abstrak tinggi dan konkret rendah, (c) siswa yang memiliki kemampuan berpikir abstrak tinggi dan konkret rendah kemampuan kognitifnya lebih baik daripada siswa yang memiliki kemampuan berpikir abstrak rendah dan konkret rendah, (d) siswa yang memiliki kemampuan berpikir abstrak rendah dan konkret tinggi kemampuan kognitifnya lebih baik daripada siswa yang memiliki kemampuan berpikir abstrak rendah dan konkret rendah; (7) tidak ada interaksi antara pengaruh penggunaan media pembelajaran, kemampuan berpikir abstrak, dan kemampuan berpikir konkret terhadap kemampuan kognitif fisika siswa.

ABSTRACT

Agus Arifin Anwar. **"Learning Physics Using Computer Simulation Media and the Media Laboratory in Terms of Thinking Ability Students In Subject Simple Harmonic Motion in High School."** Thesis, Surakarta: Teaching Training and Education Faculty. Universitas Sebelas Maret, January 2011.

The purpose of this study was to determine whether there is: (1) difference the effect between learning physics using computer simulation media and laboratory media for physics students' cognitive abilities; (2) difference effect between the high abstract thinking ability and low abstract thinking ability of the students' physics cognitive abilities; (3) difference effect between the high concrete thinking ability and low concrete thinking ability of the students' physics cognitive abilities; (4) interaction between the effect of the using instructional media and abstract thinking ability of the students' physics cognitive abilities; (5) interaction between the effect of the using instructional media and concrete thinking ability of the students' physics cognitive abilities; (6) interaction between the effect of abstract thinking ability and concrete thinking ability of the students' physics cognitive abilities; (7) interaction between the effect of the using instructional media, abstract thinking ability and concrete thinking ability of the students' physics cognitive abilities.

This research uses experimental methods. The population is all students in grade XI in SMA Negeri 1 Karanganyar odd semester of academic year 2010/2011. Samples were taken with the technique of cluster random sampling of 2 classes. Data collection techniques for variable of students' physics cognitive ability and the level of thinking ability used test method. The data analysis technique used was analysis of variance of three roads with the same cell. To test this hypothesis by Anova, has previously performed the analysis are a prerequisite test with normality test and homogeneity test. Based on the Anova can be concluded H_{01} rejected ($F_a = 8,6132 > F_{0,05;1,120} = 3,92$), H_{02} rejected ($F_b = 7,6700 > F_{0,05;1,120} = 3,92$), H_{03} rejected ($F_c = 125,4830 > F_{0,05;1,120} = 3,92$), H_{04} rejected ($F_{ab} = 4,1024 > F_{0,05;1,120} = 3,92$), H_{05} accepted ($F_{ac} = 1,4370 < F_{0,05;1,120} = 3,92$), H_{06} rejected ($F_{bc} = 4,7995 > F_{0,05;1,120} = 3,92$), H_{07} accepted ($F_{abc} = 1,6420 < F_{0,05;1,120} = 3,92$).

Based on the results of this study concluded: (1) there is a difference the effect between learning physics using computer simulation media and laboratory media for physics students' cognitive abilities; (2) difference effect between the high abstract

commit to user

thinking ability and low abstract thinking ability of the students' physics cognitive abilities, (3) There is no difference effect between the high concrete thinking ability and low concrete thinking ability of the students' physics cognitive abilities; (4) there is interaction between the effect of the using instructional media and abstract thinking ability of the students' physics cognitive abilities: (a) interaction between computer simulation media and high abstract think ability more influence than interaction between computer simulation media and low abstract think ability to students' cognitive ability, (b) interaction between laboratory media and high abstract think ability more influence than interaction between laboratory media and low abstract think ability to students' cognitive ability, (c) interaction between computer simulation media and high abstract think ability to students' cognitive ability have the same effect with interaction between laboratory media and high abstract think ability, (d) interaction between computer simulation media and low abstract think ability to students' cognitive ability have the same effect with interaction between laboratory media and low abstract think ability; (5) there is no interaction between the effect of the using instructional media and concrete thinking ability of the students' physics cognitive abilities; (6) there is interaction between the influence of abstract thinking skills and the ability to think concretely of cognitive abilities physics: (a) students' with high abstract and high concrete think abilities was get more their cognitive abilities than students' with low abstract and high concrete think abilities, (b) students' with high abstract and high concrete think abilities was get more their cognitive abilities than students' with high abstract and low concrete think abilities, (c) students' with high abstract and low concrete think abilities was get more their cognitive abilities than students' with low abstract and low concrete think abilities, (d) students' with low abstract and high concrete think abilities was get more their cognitive abilities than students' with low abstract and low concrete think abilities; (7) there is no interaction between the effect of the using instructional media, abstract thinking ability and concrete thinking ability of the students' physics cognitive abilities.

MOTTO

“Ketahuilah sesungguhnya kemenangan itu disertai dengan kesabaran, kesenangan itu ada kesudahan dan sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(H.R. Tirmidzi)

“Maka apabila kamu telah selesai dari suatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain”

(Q.S. Al-Insyiroh : 7)

“Kebahagiaan adalah saat kita bisa meraih apa yang kita impikan dengan tetesan keringat kita sendiri”

(Penulis)

“Rasa berkecukupan tidak diukur dari melimpahnya kekayaan melainkan dari seberapa banyak keinginan”

(Penulis)

PERSEMBAHAN



Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

- Istriku Tercinta Anik Soffiyati
- Bapak dan Ibuku Tercinta
- Kakakku dan adikku
- Teman-teman fisika '04

commit to user

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Bahwasannya atas berkat, rahmat dan bimbingan-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini, untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak penulis tidak akan berbuat banyak. Oleh karena itu secara khusus penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Furqon Hidayatullah, M.Pd, Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Ibu Hj. Kus Sri Martini, M.Si, selaku Ketua Jurusan P. MIPA FKIP UNS Surakarta.
3. Ibu Dra. Rini Budiharti, selaku Ketua Program Fisika Jurusan P. MIPA FKIP UNS Surakarta.
4. Bapak Drs. Sutadi Waskito, M.Pd, selaku Koordinator Skripsi Program Fisika Jurusan P. MIPA FKIP UNS Surakarta.
5. Bapak Prof. Dr. H. Widha Sunarno, M.Pd., selaku Pembimbing Skripsi I yang telah membimbing dalam penyusunan makalah skripsi ini.
6. Bapak Dwi Teguh Rahardjo, S.Si, M.Si., selaku Pembimbing Skripsi II yang telah membimbing dalam penyusunan makalah skripsi ini.
7. Keluargaku yang selalu memberi dorongan dan doa restu sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah skripsi ini.

Penulis berharap semoga Allah SWT senantiasa memberikan limpahan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, dan mudah-mudahan skripsi ini bermanfaat bagi pembaca. Sebagai buah karya manusia, tulisan ini tak luput dari kekurangan. Oleh karena itu penulis memohon masukan membangun yang memperbaiki tulisan ini.

Surakarta, Januari 2011

Penulis

commit to user

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
HALAMAN MOTTO	ix
HALAMAN PERSEMBAHAN	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Pembatasan Masalah	5
D. Perumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	7
BAB II LANDASAN TEORI	8
A. Tinjauan Pustaka	8
1. Belajar	8
2. Mengajar	9
3. Hakikat Pembelajaran Fisika	10
4. Pendekatan Keterampilan Proses	12
5. Kemampuan kognitif	13
6. Media Pembelajaran	14
7. Media Simulasi Komputer	19

commit to user

8. Laboratorium	22
9. Kemampuan Berpikir	27
10. Materi Pembelajaran	31
B. Kerangka Pemikiran	37
C. Perumusan Hipotesis	41
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	43
A. Tempat dan Waktu Penelitian	43
1. Tempat Penelitian	43
2. Waktu Penelitian	43
B. Metode Penelitian	43
C. Populasi dan Sampel	45
D. Variabel Penelitian	45
1. Variabel Bebas	45
2. Variabel Terikat	46
E. Teknik Pengumpulan Data	47
F. Instrumen Penelitian	48
G. Teknik Analisis Data	50
1. Uji Prasyarat Analisis Data	50
2. Uji Hipotesis	52
BAB IV HASIL PENELITIAN	58
A. Deskripsi Data	58
1. Keadaan Awal Fisika Siswa	58
2. Kemampuan Tingkat Berpikir	63
3. Prestasi Belajar	68
B. Uji Prasyarat Analisis.....	71
1. Uji Normalitas	71
2. Uji Homogenitas	72
C. Hasil Pengujian Hipotesis	73
1. Analisis Variansi Tiga Jalan	73
2. Analisis Lanjut Anava	74
D. Pembahasan Hasil Analisis Data	77

commit to user

1. Uji Hipotesis Pertama	77
2. Uji Hipotesis Kedua	78
3. Uji Hipotesis Ketiga	78
4. Uji Hipotesis Keempat	78
5. Uji Hipotesis Kelima.....	79
6. Uji Hipotesis Keenam	79
7. Uji Hipotesis Ketujuh	80
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	82
A. Kesimpulan	82
B. Implikasi	84
C. Saran	85
DAFTAR PUSTAKA	86
LAMPIRAN	88
TABEL-TABEL STATISTIK	
PERIJINAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Rancangan Analisis Data Penelitian	44
Tabel 3.2	Harga-harga yang Perlu untuk Uji Barlet	51
Tabel 3.3	Tata Letak Data	54
Tabel 3.4	Jumlah AB	54
Tabel 3.5.	Jumlah AC	55
Tabel 3.6	Jumlah BC	55
Tabel 3.7	Jumlah ABC	55
Tabel 3.8	Rangkuman Analisis Variansi	58
Tabel 4.1	Deskripsi Data Kemampuan Awal Fisika Siswa	60
Tabel 4.2	Distribusi Frekuensi Keadaan Awal Fisika Siswa Kelompok Eksperimen	61
Tabel 4.3	Distribusi Frekuensi Keadaan Awal Fisika Siswa Kelompok Kontrol	62
Tabel 4.4	Distribusi Frekuensi Kemampuan Abstrak Siswa Kelompok I	64
Tabel 4.5	Distribusi Frekuensi Kemampuan Konkrit Siswa Kelompok I	65
Tabel 4.6	Distribusi Frekuensi Kemampuan Abstrak Siswa Kelompok II	66
Tabel 4.7	Distribusi Frekuensi Kemampuan Konkrit Siswa Kelompok II	67
Tabel 4.8	Deskripsi Data Kemampuan Kognitif Fisika Siswa	68
Tabel 4.9	Distribusi Frekuensi Nilai Kemampuan Kognitif Siswa Kelompok I	68
Tabel 4.10	Distribusi Frekuensi Nilai Kemampuan Kognitif Siswa Kelompok II	69
Tabel 4.11	Rangkuman Hasil Uji Normalitas Keadaan Awal	71
Tabel 4.12	Rangkuman Hasil Uji Normalitas Kemampuan Kognitif	72
Tabel 4.13	Rangkuman Anava Tiga Jalan	73
Tabel 4.14	Rangkuman Uji Komparasi Ganda	74

DAFTAR GAMBAR

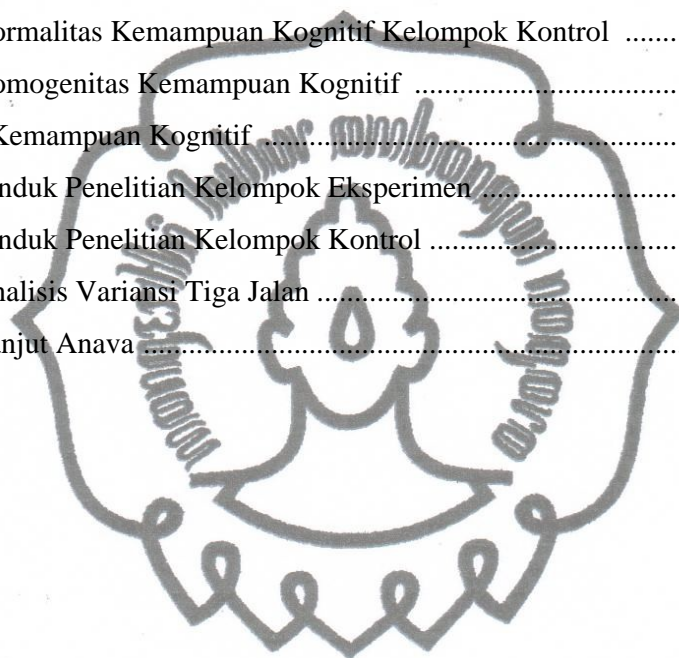
Gambar 2.1.	Getaran Pada Bandul Sederhana	32
Gambar 2.2.	Sebuah beban bermassa m , digantungkan pada pegas, beban digetarkan naik turun di sekitar posisi kesetimbangan	33
Gambar 2.3.	Bandul Sederhana	34
Gambar 2.6.	Paradigma Penelitian	41
Gambar 4.1.	Histogram Nilai Keadaan Awal Fisika Siswa Kelompok Eksperimen	61
Gambar 4.2.	Histogram Nilai Keadaan Awal Fisika Siswa Kelompok Kontrol	62
Gambar 4.3.	Histogram Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Abstrak Siswa Kelompok I	64
Gambar 4.4.	Histogram Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Konkrit Siswa Kelompok I	65
Gambar 4.5.	Histogram Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Abstrak Siswa Kelompok II	66
Gambar 4.6.	Histogram Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Konkrit Siswa Kelompok II	67
Gambar 4.7.	Histogram Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Kognitif Fisika Siswa Kelompok I.	69
Gambar 4.8.	Histogram Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Kognitif Fisika Siswa Kelompok II.	70

DAFTAR LAMPIRAN

1. Jadwal Penelitian	88
2. Program Satuan Pelajaran	88
3. Lembar Kegiatan Siswa	105
4. Kisi-kisi Soal <i>Try Out</i> Kemampuan Kognitif Fisika Siswa	121
5. Tabel Hubungan Tujuan Instruksional Khusus - Item Soal	122
6. Soal <i>Try Out</i> Kemampuan Kognitif Fisika Siswa	124
7. Lembar Jawab Soal <i>Try Out</i> Kemampuan Kognitif	132
8. Kunci Jawaban Soal <i>Try Out</i> Kemampuan Kognitif	133
9. Soal <i>Try Out</i> Kemampuan Berpikir Abstrak.....	134
10. Soal <i>Try Out</i> Kemampuan Berpikir Konkrit	139
11. Uji Validitas, Reliabilitas, Taraf Kesukaran dan Daya Beda Soal Test Kemampuan Kognitif Fisika Siswa	153
12. Uji Validitas, Reliabilitas, Taraf Kesukaran dan Daya Beda Soal Test Kemampuan Berpikir Abstrak	157
13. Uji Validitas, Reliabilitas, Taraf Kesukaran dan Daya Beda Soal Test Kemampuan Berpikir Konkrit	159
14. Kisi-kisi Soal Tes Kemampuan Kognitif Fisika Siswa	161
15. Tabel Hubungan Tujuan Instruksional Khusus - Item Soal	162
16. Soal Tes Kemampuan Kognitif Fisika Siswa	163
17. Lembar Jawab Soal Tes Kemampuan Kognitif	169
18. Kunci Jawaban Soal Tes Kemampuan Kognitif	170
19. Soal Tes Kemampuan Berpikir Abstrak	171
20. Soal Tes Kemampuan Berpikir Konkrit	175
21. Daftar Nama Siswa Kelas XI IA2 Semester I TA 2010/2011	185
22. Daftar Nama Siswa Kelas XI IA3 Semester I TA 2010/2011	186
23. Data Keadaan Awal Fisika Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol	187
24. Uji Normalitas Keadaan Awal Kelompok Eksperimen	188
25. Uji Normalitas Keadaan Awal Kelompok Kontrol	189

commit to user

26. Uji Homogenitas Keadaan Awal	190
27. Tabel Uji-t Keadaan Awal Siswa	193
28. Data Nilai Kemampuan Berpikir Abstrak Siswa	195
29. Data Nilai Kemampuan Berpikir Konkrit Siswa	196
30. Data Nilai Kemampuan Kognitif Fisika Siswa	197
31. Uji Normalitas Kemampuan Kognitif Kelompok Eksperimen	198
32. Uji Normalitas Kemampuan Kognitif Kelompok Kontrol	199
33. Uji Homogenitas Kemampuan Kognitif	200
34. Uji-t Kemampuan Kognitif	203
35. Data Induk Penelitian Kelompok Eksperimen	205
36. Data Induk Penelitian Kelompok Kontrol	206
37. Uji Analisis Variansi Tiga Jalan	207
38. Uji Lanjut Anava	215



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sebagian besar dari proses perkembangan berlangsung melalui kegiatan belajar, yang disadari atau tidak, sederhana atau kompleks, sendiri atau dengan bantuan guru, dari buku atau dari media elektronik, di sekolah, di rumah, di lingkungan kerja ataupun di masyarakat. Belajar selalu berkenaan dengan perubahan-perubahan pada diri orang yang belajar, apakah itu mengarah kepada yang lebih baik atau pun yang kurang baik, direncanakan atau tidak. Hal lain yang juga terkait dalam belajar adalah pengalaman yang berbentuk interaksi dengan orang lain atau lingkungannya. (Sukmadinata, 2004 : 155).

Apabila proses belajar itu diselenggarakan secara formal di sekolah-sekolah, tidak lain ini dimaksudkan untuk mengarahkan perubahan pada diri siswa secara terencana, baik dalam aspek pengetahuan, keterampilan, maupun sikap. Interaksi yang terjadi selama proses belajar dipengaruhi oleh lingkungannya, yang antara lain terdiri atas murid, guru, petugas perpustakaan, kepala sekolah, bahan atau materi pelajaran, dan sumber belajar lain. (Azhar Arsyad, 2007 : 1).

Dewasa ini bidang pembelajaran secara umum sedikit banyak terpengaruh oleh adanya perkembangan dan penemuan-penemuan dalam bidang keterampilan, ilmu, dan teknologi. Pengaruh perkembangan tersebut tampak jelas dalam upaya-upaya pembaharuan system pendidikan dan pembelajaran. Upaya pembaharuan itu menyentuh bukan hanya sarana fisik / fasilitas pendidikan, tetapi juga sarana non-fisik seperti pengembangan kualitas tenaga-tenaga kependidikan yang memiliki pengetahuan, kemampuan, dan keterampilan memanfaatkan fasilitas yang tersedia, cara kerja yang inovatif, serta sikap yang positif terhadap tugas-tugas kependidikan yang diembannya. Salah satu bagian integral dari upaya pembaharuan itu adalah media pembelajaran. Oleh karena itu, media pembelajaran menjadi suatu bidang yang seyogyanya dikuasai oleh setiap guru profesional.

Tumbuhnya kesadaran terhadap pentingnya pengembangan media pembelajaran di masa yang akan datang harus dapat direalisasikan dalam praktik. Banyak usaha yang dapat dikerjakan. Di samping memahami penggunaannya, para guru pun patut berupaya untuk mengembangkan keterampilan “membuat sendiri” media yang menarik, murah dan efisien, dengan tidak menolak kemungkinan pemanfaatan alat modern yang sesuai dengan tuntutan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dengan adanya media yang menarik dan mengikuti tuntutan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi maka kemungkinan keberhasilan kegiatan belajar mengajar akan lebih besar. (Azhar Arsyad, 2007 : vii-viii).

Keberhasilan kegiatan belajar mengajar dipengaruhi oleh banyak faktor yang dapat digolongkan menjadi dua yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal adalah faktor yang berasal dari dalam diri siswa yang meliputi keadaan jasmani, intelegensi, sikap, bakat, minat, motifasi, dan termasuk kemampuan berpikir. Faktor eksternal adalah faktor yang berasal dari luar diri siswa yang meliputi keadaan keluarga, metode mengajar, kurikulum, serta sarana dan prasarana belajar termasuk di dalamnya media pembelajaran yang digunakan. Faktor yang datang dari diri siswa besar pengaruhnya terhadap prestasi belajar atau hasil belajar yang dicapai. Faktor yang datang dari dalam diri siswa satu dengan siswa yang lainnya berbeda-beda, sehingga aktivitas yang dilakukan juga berbeda-beda. Sebagai contoh kemampuan tingkat berpikir antara siswa yang satu dengan yang lainnya berbeda-beda. Kemampuan tingkat berpikir di sini adalah kemampuan konkrit dan kemampuan abstrak dalam IPA khususnya Fisika, pada perbedaan kemampuan dapat dilihat adanya perbedaan siswa yang satu dengan yang lainnya terhadap penerimaan pelajaran dan teori belajar.

Dalam proses belajar mengajar dua unsur eksternal yang sangat penting yaitu metode dan media pembelajaran. Kedua aspek ini saling berkaitan. Pemilihan salah satu metode pengajaran tertentu akan mempengaruhi jenis media pembelajaran yang sesuai. Hal yang sangat penting dalam pemilihan media pembelajaran adalah tujuan pembelajaran dan konteks pembelajaran termasuk karakteristik siswa. Salah satu fungsi media pembelajaran adalah sebagai alat

commit to user

bantu mengajar yang turut mempengaruhi iklim, kondisi dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan guru. Pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat sehingga memotivasi siswa belajar. Penggunaan media pembelajaran pada pembelajaran akan membantu keefektifan proses pembelajaran dan pesan isi pelajaran. Penggunaan media pembelajaran membantu siswa meningkatkan pemahaman, penyajian data, dengan menarik dan terpercaya.

Sesuai dengan ciri ilmu sains, khususnya fisika yang merupakan perpaduan antara analisis deduktif dan proses induktif dengan mengandalkan dukungan pengamatan empiris berdasar panca indra sebagai dasar validitas prinsip yang dikembangkan, maka dalam proses belajar mengajar fisika diperlukan pendekatan, metode, dan media pembelajaran yang mendukung untuk memantapkan konsep-konsep fisika siswa. Media pembelajaran yang tepat dapat diberikan kepada siswa yang memiliki kemampuan tingkat berpikir yang berbeda-beda untuk meningkatkan prestasi belajar fisika siswa. Dengan kata lain untuk mencapai hasil belajar yang optimal, maka harus dipilih media pembelajaran yang sesuai dengan kemampuan tingkat berpikir siswa.

Pada kesempatan ini, peneliti tertarik menggunakan media pembelajaran simulasi komputer dan media laboratorium untuk meningkatkan kemampuan kognitif fisika siswa dengan latar belakang kemampuan abstrak dan konkrit yang berbeda-beda. Peneliti ingin mengetahui pengaruh kemampuan berpikir konkrit dan abstrak dengan menggunakan media pembelajaran simulasi komputer dan media laboratorium terhadap kemampuan kognitif fisika, sehingga penulis mengadakan penelitian yang berjudul : “Pembelajaran Fisika Menggunakan Media Simulasi Komputer dan Media Laboratorium ditinjau dari Kemampuan Berpikir Siswa Pada Pokok Bahasan Gerak Harmonis Sederhana di SMA”.

Pembelajaran gerak harmonis sederhana yang menggunakan metode ceramah biasanya kurang menarik. Siswa mempunyai motivasi belajar yang tinggi jika pembelajaran fisika menarik dan inovatif. Konsep-konsep fisika yang dirasa sulit akan menjadi mudah jika pembelajaran menarik dan inovatif. Guru profesional seharusnya dapat menciptakan pembelajaran yang inovatif dan

commit to user

menarik, mampu memilih pendekatan, model, media, dan metode pembelajaran yang tepat disesuaikan dengan materi yang dipelajari.

Proses pembelajaran fisika di SMAN 1 Karanganom belum optimal memposisikan siswa sebagai pusat belajar. Siswa sebagai pusat belajar harus aktif dalam pembelajaran. Guru berperan sebagai fasilitator berarti memberi fasilitas pada siswa secara fisik maupun mental. Pembelajaran akan berhasil jika menggunakan media yang dapat menuntut siswa aktif dan kreatif. Media pembelajaran khususnya laboratorium fisika di SMAN 1 Karanganom sudah relatif lengkap tetapi penggunaannya masih kurang maksimal. Media laboratorium fisika berfungsi untuk memberi peningkatan pengetahuan, ketrampilan dan penumbuhan sikap ilmiah. Pembelajaran menggunakan media simulasi komputer dipandang lebih menarik dan inovatif mengikuti perkembangan teknologi, belum pernah dilakukan di SMA N 1 Karanganom.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan Latar Belakang Masalah, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Kegiatan belajar mengajar kebanyakan masih menggunakan komunikasi satu arah atau terpusat pada guru. Guru belum menggunakan media pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif menemukan konsep fisika.
2. Setiap siswa memiliki kemampuan tingkat berpikir abstrak dan konkrit yang berbeda-beda tetapi dalam kegiatan belajar-mengajar umumnya diberikan perlakuan yang sama dengan metode ceramah.
3. Media laboratorium yang dimanfaatkan secara maksimal akan berpengaruh pada hasil belajar siswa. Penggunaan media laboratorium fisika di SMAN 1 Karanganom kurang maksimal.
4. Pembelajaran fisika yang inovatif mengakibatkan siswa termotivasi belajarnya. Pembelajaran menggunakan media simulasi komputer, siswa akan tertarik dan lebih termotivasi untuk belajar. Pembelajaran fisika di SMAN 1 Karanganom kurang inovatif.

5. Banyak pendekatan pembelajaran fisika yang dapat digunakan. Akan tetapi, pendekatan pembelajaran selama ini banyak bersifat ekspositori. Guru menyampaikan konsep tanpa memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan sendiri konsep dan pengetahuan yang diperoleh.

C. Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini memberikan arah yang jelas, maka penulis membatasi permasalahan penelitian sebagai berikut:

1. Media pembelajaran dibatasi pada media simulasi komputer dan media laboratorium
2. Kemampuan berpikir siswa dibatasi pada kemampuan abstrak dan konkrit.
3. Kemampuan berpikir abstrak dibatasi pada kategori tinggi dan rendah.
4. Kemampuan berpikir konkrit dibatasi pada kategori tinggi dan rendah.
5. Media simulasi komputer yang digunakan adalah berbasis Macromedia Flash.
6. Media laboratorium yang digunakan adalah alat percobaan untuk gerak harmonis sederhana.
7. Materi yang dibahas dibatasi pada pokok bahasan Gerak Harmonis Sederhana Kelas XI Semester Ganjil SMA tahun ajaran 2010/2011.

D. Perumusan Masalah

Dari identifikasi dan pembatasan masalah, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Adakah perbedaan pengaruh antara pembelajaran fisika menggunakan media simulasi komputer dan media laboratorium terhadap kemampuan kognitif fisika siswa?
2. Adakah perbedaan pengaruh antara kemampuan berpikir abstrak tinggi dan rendah terhadap kemampuan kognitif fisika siswa?
3. Adakah perbedaan pengaruh antara kemampuan berpikir konkret tinggi dan rendah terhadap kemampuan kognitif fisika siswa?

4. Adakah interaksi antara pengaruh penggunaan media pembelajaran dan kemampuan berpikir abstrak terhadap kemampuan kognitif fisika?
5. Adakah interaksi antara pengaruh penggunaan media pembelajaran dan kemampuan berpikir konkrit terhadap kemampuan kognitif fisika?
6. Adakah interaksi antara pengaruh kemampuan berpikir abstrak dan kemampuan berpikir konkrit terhadap kemampuan kognitif fisika?
7. Adakah interaksi antara pengaruh penggunaan media pembelajaran, kemampuan berpikir abstrak, dan kemampuan berpikir konkrit terhadap kemampuan kognitif fisika?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah untuk mengetahui ada tidaknya:

1. perbedaan pengaruh antara pembelajaran fisika menggunakan media simulasi komputer dan media laboratorium terhadap kemampuan kognitif fisika siswa
2. perbedaan pengaruh antara kemampuan berpikir abstrak tinggi dan rendah terhadap kemampuan kognitif fisika siswa
3. perbedaan pengaruh antara kemampuan berpikir konkret tinggi dan rendah terhadap kemampuan kognitif fisika siswa
4. interaksi antara pengaruh media pembelajaran dan kemampuan berpikir abstrak terhadap kemampuan kognitif fisika siswa
5. interaksi antara pengaruh media pembelajaran dan kemampuan berpikir konkrit terhadap kemampuan kognitif fisika siswa
6. interaksi antara pengaruh kemampuan berpikir abstrak dan kemampuan berpikir konkrit terhadap kemampuan kognitif fisika siswa
7. interaksi antara pengaruh media pembelajaran, kemampuan berpikir abstrak, dan kemampuan berpikir konkrit terhadap kemampuan kognitif fisika siswa

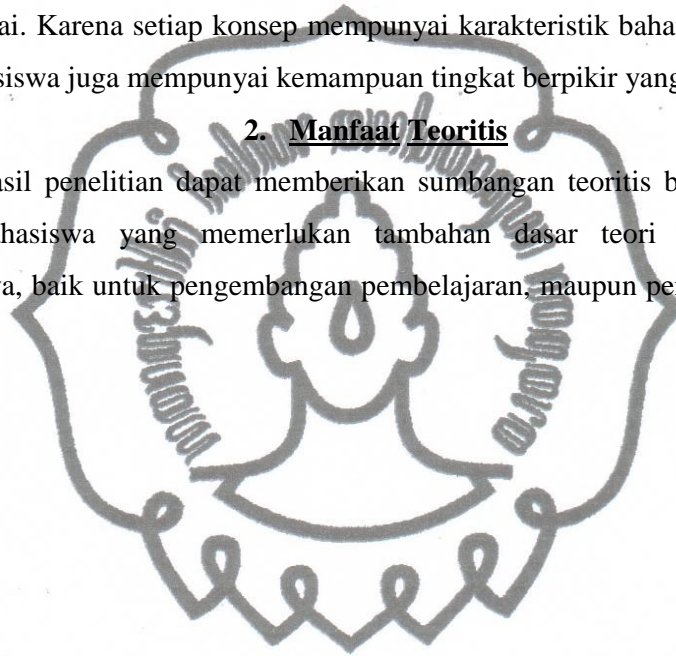
F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Praktis

Hasil penelitian merupakan salah satu alternatif bagi guru untuk menentukan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik bahan pengajaran, agar dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Dengan mengetahui kemampuan tingkat berpikir siswa, maka guru dapat memilih media pembelajaran yang sesuai. Karena setiap konsep mempunyai karakteristik bahan yang berbeda-beda dan siswa juga mempunyai kemampuan tingkat berpikir yang berbeda-beda.

2. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian dapat memberikan sumbangan teoritis bagi masyarakat, guru, mahasiswa yang memerlukan tambahan dasar teori bagi penelitian selanjutnya, baik untuk pengembangan pembelajaran, maupun penyelesaian tugas akhir.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Belajar

a. Pengertian belajar

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, belajar adalah berusaha mengetahui sesuatu; berusaha memperoleh ilmu pengetahuan (kepandaian, keterampilan), berubah tingkah laku atau tanggapan yang disebabkan oleh pengalaman.

Dari hasil pencarian melalui internet dengan alamat <http://id.wikipedia.com/wiki/belajar> diperoleh pengertian bahwa belajar adalah perubahan yang relatif permanen dalam perilaku atau potensi perilaku sebagai hasil dari pengalaman atau latihan yang dilakukan.

Para ahli pendidikan mengemukakan pendapatnya mengenai pengertian belajar. Menurut Crow and Crow dalam Sukmadinata (2004 : 155) “belajar adalah diperolehnya kebiasaan-kebiasaan, pengetahuan dan sikap”. Menurut Hilgard dalam Sukmadinata (2004 : 156) “belajar adalah suatu proses di mana suatu perilaku muncul atau berubah karena adanya respons terhadap sesuatu situasi”. Menurut Vesta dan Thompson dalam Sukmadinata (2004 : 156) “belajar adalah perubahan tingkah laku yang relatif menetap sebagai hasil dari pengalaman”. Menurut Uzer Usman (2000 : 5) dalam Setyaningsih (2006 : 13) “belajar adalah perubahan tingkah laku pada diri individu dengan berkat adanya interaksi antara individu dengan lingkungan”.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan suatu proses interaksi antara diri dengan lingkungannya yang melibatkan seluruh panca indera berupa pengalaman-pengalaman, sehingga mengakibatkan adanya perubahan tingkah laku pada diri individu pembelajar.

b. Faktor yang mempengaruhi belajar

Usaha dan keberhasilan belajar dipengaruhi oleh banyak faktor. Faktor-faktor tersebut dapat bersumber pada dirinya sendiri atau di luar dirinya atau lingkungannya. (Sukmadinata, 2004 : 162).

Faktor yang ada pada diri individu itu sendiri disebut faktor individual atau faktor internal. Banyak faktor yang ada di dalam diri individu yang mempengaruhi usaha dan keberhasilan belajarnya. Faktor-faktor tersebut menyangkut aspek jasmaniah maupun rohaniah dari individu itu. Aspek jasmaniah menyangkut kondisi dan kesehatan jasmani dari individu. Tiap orang memiliki kondisi fisik yang berbeda, ada yang tahan belajar selama lima atau enam jam terus-menerus, tetapi ada juga yang hanya tahan satu dua jam saja. Aspek rohaniah tidak kalah pentingnya dalam belajar. Aspek psikis menyangkut kondisi kesehatan psikis, kemampuan intelektual, sosial, psikomotor serta kondisi afektif dan konatif dari individu. Untuk kelancaran belajar bukan hanya dituntut sehat rohaniah tetapi juga sehat jasmaniahnya.

Faktor yang berasal dari luar individu juga disebut faktor sosial atau faktor eksternal. Keberhasilan belajar juga sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor di luar diri siswa, baik faktor fisik maupun sosial-psikologis yang berada pada lingkungan keluarga, sekolah, dan masyarakat. Keluarga merupakan lingkungan pertama dan utama dalam pendidikan, memberikan landasan dasar bagi proses belajar pada lingkungan sekolah dan masyarakat.

2. Mengajar

Seperti halnya dengan pengertian belajar, mengajar pada dasarnya merupakan suatu proses. Nasution (1982:8) dalam Rasto (2009) mengemukakan kegiatan mengajar diartikan sebagai segenap aktivitas kompleks yang dilakukan guru dalam mengorganisasi atau mengatur lingkungan sebaik-baiknya dan menghubungkannya dengan anak sehingga terjadi proses belajar. Dengan demikian proses dan keberhasilan belajar siswa turut ditentukan oleh peran yang dibawakan guru selama interaksi proses belajar mengajar berlangsung. Menurut Usman (1994:3) yang dikutip dalam [http://rastodio.com/pendidikan/pengertian-](http://rastodio.com/pendidikan/pengertian-commit-to-user)

commit to user

mengajar.html mengemukakan bahwa mengajar pada prinsipnya adalah membimbing siswa dalam kegiatan belajar mengajar atau mengandung pengertian bahwa mengajar merupakan suatu usaha mengorganisasi lingkungan dalam hubungannya dengan anak didik dan bahan pengajaran yang menimbulkan terjadinya proses belajar.. Sedangkan menurut Djamarah (2000 : 45) dalam Setyaningsih (2009 : 15) mengajar, yaitu proses mengatur atau mengorganisasi lingkungan yang ada di sekitar anak didik sehingga dapat menumbuhkan dan mendorong anak didik melakukan proses belajar. Pada tahap berikutnya mengajar adalah proses memberikan bimbingan atau bantuan kepada anak didik dalam melakukan proses belajar.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa mengajar merupakan suatu proses dalam usaha menyampaikan ilmu pengetahuan atau pemahaman kepada siswa dengan cara mengintegrasikan, mengatur, dan mengorganisasikan lingkungan di sekitar siswa untuk berlangsungnya kegiatan belajar yang efektif sehingga siswa dapat memahami dan mengembangkan ilmu yang didapat. Dari pengertian ini memberikan petunjuk bahwa fungsi pokok guru dalam mengajar adalah menyediakan sistem lingkungan yang mendukung, sedang yang berperan aktif adalah siswanya dalam upaya untuk menemukan dan memecahkan masalah. Guru dalam hal ini sebagai pemimpin belajar dan fasilitator belajar, sehingga guru tidak dapat mengabaikan komponen-komponen yang lain dalam lingkungan proses belajar mengajar, termasuk misalnya guru, siswa, media, metode mengajar dan lain-lain.

3. Hakekat Pembelajaran Fisika

a. Hakekat Fisika

Fisika merupakan cabang dari IPA, oleh karena itu ciri-ciri maupun definisi fisika tidak jauh berbeda dari definisi IPA, yang di dalamnya mencakup gejala-gejala alam. Menurut Boediyono (2001) dalam Anik Soffiyati (2008 : 9) “Fisika adalah suatu teori yang mengembangkan kemampuan berpikir analitis deduktif dengan menggunakan berbagai konsep untuk menjelaskan berbagai

peristiwa alam dan penyelesaian masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif dengan menggunakan matematika”.

Dalam <http://www.scribd.com/upload/Bab1-Fisika-dasar.htm> “Fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari benda-benda di alam, gejala-gejala, kejadian-kejadian alam serta interaksi dari benda-benda di alam tersebut”.

Dari kedua uraian di atas dapat disimpulkan bahwa fisika merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari kejadian-kejadian alam yang bersifat fisik dan dapat dipelajari secara pengamatan dan eksperimen serta teori. Secara pengamatan dan eksperimen, fisika dapat dipelajari di alam secara langsung di laboratorium, sedangkan secara teori fisika dapat dipelajari dengan kegiatan berdasar analisis rasional dengan berpijak pada teori yang telah ditemukan sebelumnya. Hasil-hasil fisika diungkapkan dalam bentuk fakta, konsep, prinsip, hukum dan teori.

b. Pembelajaran Fisika di SMA

Mata pelajaran IPA yang diajarkan di tingkat SMA disesuaikan dengan taraf perkembangan siswa, yaitu dimulai dari kajian yang sederhana dan diteruskan ke kajian yang lebih kompleks. Ruang lingkup bahan kajian sains untuk SMA dalam Depdiknas (2003 : 2) terdiri atas :

1) Bekerja Ilmiah

Siswa dapat menguasai proses sains apabila siswa tersebut sering berlatih sehingga kerja ilmiah perlu dikenalkan kepada siswa. Kerja ilmiah meliputi beberapa aspek, antara lain yaitu : peneyelidikan / penelitian, berkomunikasi ilmiah, pengembangan kreatifitas dan pemecahan masalah serta sikap dan nilai ilmiah.

2) Pemahaman Konsep dan Penerapannya.

Dalam upaya memudahkan siswa berlatih melakukan proses sains untuk dapat mengkonstruksi sains, maka struktur keilmuan sains dibuat peta sebagai berikut: makhluk hidup dan proses kehidupannya, materi dan sifatnya, energi dan perubahannya, bumi dan alam semesta serta sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat.

4. Pendekatan Keterampilan Proses

Ada beberapa alasan yang melandasi perlunya diterapkan pendekatan keterampilan proses dalam kegiatan belajar-mengajar sehari-hari. Menurut Conny Semiawan, dkk (1988 :14-15) disebutkan alasan tersebut sebagai berikut: (1) perkembangan ilmu pengetahuan berlangsung cepat sehingga ta mungkin lagi para guru mengajarkan semua fakta dan konsep kepada siswa, (2) anak-anak mudah memahami konsep-konsep yang rumit dan abstrak jika disertai dengan contoh-contoh konkrit yang wajar sesuai dengan situasi dan kondisi yang dihadapi dengan mempraktekkan sendiri upaya penemuan konsep melalui perlakuan kenyataan fisik, (3) penemuan ilmu pengetahuan tidak bersifat mutlak benar seratus persen, penemuannya bersifat relatif, (4) dalam proses belajar-mengajar seyogyanya pengembangan konsep tidak dilepaskan dari pengembangan sikap dalam diri anak didik. Pendekatan itu tak lain adalah cara belajar siswa untuk aktif mengembangkan keterampilan untuk memproses perolehan demi pematapan konsep bagi siswa sendiri.

Salah satu jenis pendekatan yang sekarang ini sedang dikembangkan dan digunakan adalah pendekatan keterampilan proses (PKP). Dalam PKP, siswa ditekankan untuk berpikir dan berperilaku motorik aktif terkontrol. Hal ini sejalan dengan pendapat Dimiyati dan Mudjiono (1994) dalam Anik Soffiyati (2008:10) menyatakan bahwa: “pendekatan keterampilan proses merupakan pendekatan yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bekerja dengan ilmu pengetahuan tidak sekedar mendengar penjelasan guru mengenai suatu ilmu pengetahuan, justru di sisi lain anak didik merasa bahagia dengan peran aktifnya.

Sedangkan, menurut Moedjiono dan Moh. Dimiyati yang dikutip oleh Conny Semiawan, dkk (1988: 17), ada beberapa keterampilan atau kemampuan yang secara minimal penting untuk dipelajari dalam pendekatan keterampilan proses. Beberapa keterampilan atau kemampuan tersebut adalah:

- a. mengobservasi atau mengamati,
- b. menghitung,

- c. mengukur,
- d. mengklasifikasi,
- e. mencari hubungan ruang/waktu,
- f. membuat hipotesis,
- g. merancang penelitian/eksperimen,
- h. mengendalikan variabel,
- i. menginterpretasi/menafsirkan data,
- j. menyusun kesimpulan sementara,
- k. meramalkan (memprediksi),
- l. menerapkan (mengaplikasi), dan
- m. mengkomunikasikan.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa PKP merupakan pendekatan belajar yang mengajak siswa berpikir dan berperilaku motorik aktif terkontrol dan membimbing siswa untuk menemukan konsep. Dengan demikian PKP menunjukkan ciri-ciri tertentu yaitu: merupakan pendekatan pembelajaran yang strategis, mendayagunakan semua daya (fungsi) diri siswa, meningkatkan kreatifitas, bersasaran utuh dan kemanusiaan, dan sekaligus meningkatkan sosialisasi diri siswa.

5. Kemampuan Kognitif

Sasaran evaluasi belajar pada hakekatnya sama dengan tujuan belajar. Hasil evaluasi dapat digunakan untuk mengetahui seberapa jauh tujuan belajar dapat dicapai. Hasil evaluasi tersebut dapat digunakan untuk menunjukkan tingkat keberhasilan siswa setelah mengikuti proses pembelajaran. Sasaran evaluasi adalah meliputi semua tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran dapat dibagi menjadi tiga aspek yaitu aspek kognitif, aspek afektif, dan aspek psikomotorik. Prestasi belajar dalam penelitian ini adalah prestasi belajar kemampuan kognitif yang dicapai siswa setelah proses pembelajaran berlangsung.

Aspek kognitif secara garis besar dikembangkan oleh Bloom, yaitu pengetahuan, kemampuan memahami, menerapkan, menganalisis dan kemampuan menilai. Menurut Sudirman. N (1987:54-55) dalam Anik Soffiyati

(2008 : 17) beberapa sasaran evaluasi aspek kognitif dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengetahuan (C_1) yaitu mengenali tentang hal-hal khusus dan umum, metode-metode dan proses-proses atau pola struktur perangkat.
2. Pemahaman (C_2) yaitu kemampuan untuk memahami, menterjemahkan, menafsirkan atau eksploitasi dari bahan yang dipelajari.
3. Penerapan (C_3) yaitu kemampuan memahami sebaik-baiknya untuk dapat mempergunakan dalam situasi tertentu.
4. Analisis (C_4), yaitu kemampuan untuk dapat memisahkan suatu hal ke dalam bagian-bagian sedemikian rupa sehingga tampak jelas hubungan antara gagasan-gagasan yang ada di dalamnya.
5. Sintesis (C_5), yaitu kemampuan untuk menyusun unsur-unsur, bagian-bagian sehingga membentuk suatu keseluruhan yang utuh.
6. Evaluasi (C_6), yaitu kemampuan untuk menilai suatu materi untuk tujuan tertentu.

Kategori-kategori ini disusun secara hierarkhis dan berurutan sehingga menjadi taraf-taraf yang semakin bersifat kompleks, mulai dari yang pertama sampai dengan yang terakhir.

6. Media Pembelajaran

a. Pengertian media pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti 'tengah', 'perantara' atau 'pengantar'. Gerlach & Ely (1971) yang dikutip Azhar Arsyad (2007 : 3) mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap. Dalam pengertian ini, guru, buku teks, dan lingkungan sekolah merupakan media. Secara lebih khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal.

Menurut Gagne' dan Briggs (1975) yang dikutip Azhar Arsyad (2007 : 4) secara implisit mengatakan bahwa media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran, yang terdiri dari antara lain buku, tape recorder, kaset, video camera, video recorder, film, slide, foto, gambar, grafik, televisi, komputer, dan alat peraga. Dengan kata lain media adalah komponen sumber belajar atau wahana fisik yang mengandung materi instruksional di lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar.

b. Fungsi media pembelajaran

Menurut Hamalik yang dikutip Azhar Arsyad (2007 : 4) mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa. Penggunaan media pembelajaran pada tahap orientasi pembelajaran akan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran dan penyampaian pesan dan isi pelajaran pada saat itu. Selain membangkitkan motivasi dan minat siswa, media pembelajaran juga dapat membantu siswa meningkatkan pemahaman, menyajikan data yang menarik dan terpercaya, memudahkan penafsiran data, dan memadatkan informasi.

Levie & Lentz dalam Azhar Arsyad (2007 : 16) mengemukakan empat fungsi media pembelajaran, khususnya media visual, yaitu:

- 1) Fungsi atensi
Media visual merupakan inti, yaitu menarik dan mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran.
- 2) Fungsi afektif
Media visual dapat terlihat dari tingkat kenikmatan siswa ketika belajar (atau membaca) teks yang bergambar. Gambar atau lambang visual dapat menggugah emosi dan sikap siswa, misalnya informasi yang menyangkut masalah sosial atau ras.
- 3) Fungsi kognitif
Media terlihat dari temuan-temuan penelitian yang mengungkapkan bahwa lambing visual atau gambar memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar.

- 4) Fungsi kompensatoris
Media terlihat dari hasil penelitian bahwa media yang memberikan konteks untuk memahami teks membantu siswa yang lemah dalam membaca untuk mengorganisasikan informasi dalam teks dan mengingatnya kembali.

Encyclopedia of Educational Research dalam Azhar Arsyad (2007 : 25)

merincikan manfaat media pendidikan sebagai berikut:

- 1) Meletakkan dasar-dasar yang konkrit untuk berpikir, oleh karena itu mengurangi verbalisme.
- 2) Memperbesar perhatian siswa.
- 3) Meletakkan dasar-dasar yang penting untuk perkembangan belajar, oleh karena itu membuat pelajaran lebih mantap.
- 4) Memberikan pengalaman nyata yang dapat menumbuhkan kegiatan berusaha sendiri di kalangan siswa.
- 5) Menumbuhkan pemikiran yang teratur dan kontinyu, terutama melalui gambar hidup.
- 6) Membantu tumbuhnya pengertian yang dapat membantu perkembangan kemampuan berbahasa.
- 7) Memberikan pengalaman yang tidak mudah diperoleh dengan cara lain, dan membantu efisiensi dan keragaman yang lebih banyak dalam belajar.

Dari uraian tersebut di atas, maka penulis menyimpulkan beberapa manfaat praktis dari penggunaan media pembelajaran, sebagai berikut:

- 1) Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar.
- 2) Media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara siswa dan lingkungannya, dan kemungkinan untuk belajar sendiri-sendiri sesuai dengan minat dan kemampuannya.
- 3) Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang, biaya dan waktu.
- 4) Media pembelajaran dapat memberikan kesamaan pengalaman kepada siswa tentang peristiwa-peristiwa di lingkungan mereka, serta memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan guru, masyarakat, dan lingkungannya.

c. Macam-macam media

Berdasarkan perkembangan teknologi menurut Seels & Richey (1994) dalam Azhar Arsyad (2007 : 29), media pembelajaran dikelompokkan ke dalam 4 kelompok, yaitu media hasil :

- 1) Teknologi cetak
Teknologi cetak adalah cara untuk menghasilkan atau menyampaikan materi, seperti buku dan materi visual statis terutama melalui proses pencetakan mekanis atau fotografis. Ciri-cirinya antara lain:
 - a) teks dibaca secara linear, sedangkan visual diamati berdasarkan ruang;
 - b) baik teks maupun visual menampilkan komunikasi satu arah dan reseptif;
 - c) teks dan visual ditampilkan statis (diam);
 - d) pengembangannya sangat tergantung kepada prinsip-prinsip kebahasaan dan persepsi visual;
 - e) baik teks maupun visual berorientasi pada siswa;
 - f) informasi dapat diatur kembali atau ditata ulang oleh pemakai.
- 2) Teknologi audio-visual
Teknologi audio-visual merupakan cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan mesin-mesin mekanis dan elektronik untuk menyajikan pesan-pesan audio-visual. Ciri-cirinya antara lain:
 - a) biasanya bersifat linear;
 - b) menyajikan visual yang dinamis;
 - c) digunakan dengan cara yang telah ditetapkan sebelumnya oleh perancang;
 - d) merupakan representasi fisik dari gagasan real atau gagasan abstrak;
 - e) dikembangkan menurut prinsip psikologi behaviorisme dan kognitif;
 - f) umumnya berorientasi pada guru dengan tingkat melibatkan interaktif murid yang rendah.
- 3) Teknologi berbasis komputer
Teknologi ini merupakan cara menyajikan materi dengan menggunakan sumber-sumber yang berbasis mikro-prosesor. Perbedaannya dengan media dari hasil dua teknologi di atas adalah karena informasi/materi disimpan dalam bentuk digital, bukan dalam bentuk cetakan atau visual. Pada dasarnya teknologi berbasis komputer menggunakan layar kaca untuk menyajikan informasi kepada siswa. Ciri-cirinya:
 - a) dapat digunakan secara acak;
 - b) dapat digunakan berdasarkan keinginan siswa ataupun perancang sebagaimana direncanakan;

- c) gagasan yang disajikan dalam gaya abstrak dengan kata, simbol, dan grafik
 - d) prinsip-prinsip ilmu kognitif untuk mengembangkan media ini;
 - e) pembelajaran dapat berorientasi siswa dan melibatkan interaktivitas siswa yang tinggi.
- 4) Teknologi gabungan
- Teknologi gabungan adalah cara menyampaikan materi yang menggabungkan pemakaian beberapa bentuk media yang dikendalikan oleh komputer. Ciri-cirinya:
- a) dapat digunakan secara acak, sekuensial, ataupun secara linear;
 - b) dapat digunakan sesuai keinginan siswa ataupun sesuai yang direncanakan/diinginkan perancang;
 - c) gagasan disajikan secara realistic, relevan dengan siswa, di bawah pengendalian siswa;
 - d) prinsip ilmu kognitif dan konstruktivisme diterapkan dalam pengembangan pelajaran;
 - e) pembelajaran ditata dan terpusat pada lingkup kognitif sehingga pengetahuan dikuasai jika pelajaran itu digunakan;
 - f) bahan-bahan pelajaran melibatkan banyak interaktivitas siswa;
 - g) bahan-bahan pelajaran memadukan kata dan visual dari berbagai sumber.

Menurut Seels & Glasgow dalam Azhar Arsyad (2007 : 33), media pembelajaran dibagi dalam dua kategori, yaitu pilihan media tradisional dan pilihan media teknologi mutakhir.

Pilihan media tradisional meliputi visual diam yang diproyeksikan, yang tidak diproyeksikan, audio, visual dinamis, cetak, dan realita. Visual diam yang diproyeksikan misalnya proyeksi tak tembus pandang, proyeksi overhead, slides dan film strips. Visual diam yang tidak diproyeksikan misalnya gambar, poster, foto, chart, grafik. Audio misalnya rekaman piringan, pita kaset. Visual dinamis misalnya film, televisi, dan video. Cetak misalnya buku teks, modul, teks terprogram, majalah ilmiah, dan lembaran lepas. Realita misalnya model, alat peraga, dan boneka.

Pilihan media teknologi mutakhir meliputi media berbasis telekomunikasi dan media berbasis mikroprosesor. Media berbasis telekomunikasi misalnya *telekonferen* dan kuliah jarak jauh (*telelecture*). *Telekonferen* yaitu suatu teknik komunikasi jarak jauh di mana kelompok-kelompok yang berada di lokasi geografis berbeda menggunakan mikrofon dan amplifier khusus yang dihubungkan satu dengan lainnya sehingga setiap orang dapat berpartisipasi dengan aktif dalam suatu pertemuan besar dan diskusi. *Telelecture* adalah teknik pengajaran jarak jauh di mana seseorang ahli dalam suatu bidang ilmu tertentu menghadapi sekelompok pendengar yang mendengarkan melalui *amplifier* telepon. Pendengar dapat

bertanya kepada pembicara dan kelompok itu dapat mendengarkan jawaban pembicara.

Media berbasis mikroprosesor di antaranya permainan komputer, interaktif, *hypermedia*, dan *Compact (video) disc*. Interaktif artinya sistem penyajian pengajaran disajikan dengan pengendalian komputer kepada pengguna (siswa) yang tidak hanya melihat tetapi juga memberikan respon atau kesempatan untuk menjawab atau memilih dengan cara memasukkan tulisan atau menekan tombol tertentu dan respon itulah yang akan menentukan lancarnya interaksi komputer dengan siswa. *Hypermedia* artinya bahan pelajaran dirancang dan deprogram dalam sistem mikroprosesor secara acak atau tak berurutan tetapi pengarang mampu menghubungkan informasi dari bagian manapun dalam paket pelajaran itu dan pengarang dapat membuat korpus materi yang kait-mengkait yang meliputi teks, grafik/gambar animasi, bunyi, video, musik, dan lain-lainnya. Sedangkan *Compact disc* adalah sistem penyimpanan dan rekaman di dalam disket plastik atau keping CD, bukan pita magnetik.

Adapun dalam penelitian ini, peneliti memilih menggunakan media simulasi simulasi komputer dan media laboratorium.

7. Media Simulasi Komputer

Menurut Kakiay (2004 : 1) simulasi merupakan salah satu cara untuk memecahkan berbagai persoalan yang dihadapi di dunia nyata (*real world*). Banyak metode yang dibangun dalam Operation Research dan System Analyst untuk kepentingan pengambilan keputusan dengan menggunakan berbagai analisis data. Simulasi dapat diartikan sebagai suatu sistem yang digunakan untuk memecahkan atau menguraikan persoalan-persoalan dalam kehidupan nyata yang penuh dengan ketidakpastian dengan tidak atau menggunakan model atau metode tertentu dan lebih ditekankan pada pemakaian computer untuk mendapatkan solusinya.

Menurut Kakiay (2004 : 3) Ada berbagai keuntungan yang bisa diperoleh dengan memanfaatkan simulasi, yaitu sebagai berikut:

1. *Compress Time* (Menghemat Waktu)
2. *Expand Time* (Dapat Melebar-luaskan Waktu)
3. *Control Sources of Variation* (Dapat Mengawasi Sumber-sumber yang Bervariasi)
4. *Error in Measurment Correctin* (Mengoreksi Kesalahan-kesalahan Perhitungan)

5. *Stop Simulation and Restart* (Dapat Dihentikan dan Dijalankan Kembali)
6. *Easy to Replicate* (Mudah Diperbanyak)

Ángel Franco (2002 : 259) dalam jurnalnya menyebutkan hal yang berkaitan dengan simulasi:

By setting up a simulation in which students can vary parameters and see the effect of these variations, the students' view of an equation's role is powerfully enriched. In general, the interactive engagement helps the student play a much more active role in his/her learning process.

A good simulation will stimulate students to explore the material in a far greater depth that is usually the case from textual or oral presentations.

Dengan pengaturan simulasi yang baik siswa dapat mengubah-ubah parameter/sifat/perilaku benda dan melihat pengaruh dari perubahan tersebut, siswa dapat bisa melihat aturan persamaan secara jelas. Secara umum, media interaktif membantu siswa berperan lebih aktif untuk proses belajarnya. Simulasi yang baik dapat menggugah siswa untuk meninjau lebih jauh materi dari pada pembelajaran secara tekstual dan ceramah.

Sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di masa sekarang ini, komputer memegang peranan yang sangat penting dalam kegunaannya untuk memenuhi kebutuhan berbagai profesi kehidupan manusia. Adapun kegunaan dari media berbasis komputer menurut Azhar Arsyad (2007 : 34-35) antara lain: (1) *Computer-assisted instruction* yaitu suatu sistem penyampaian materi pelajaran yang berbasis komputer yang pelajarannya dirancang dan diprogram ke dalam sistem tersebut, (2) Permainan computer, (3) Sistem tutor intelijen, (3) Interaktif, (4) *Hypermedia*, dan (5) *Compact disc*.

Simulasi pada komputer memberikan kesempatan untuk belajar secara dinamis, interaktif, dan perorangan. Dengan simulasi, lingkungan pekerjaan yang kompleks dapat ditata hingga menyerupai dunia nyata. Simulasi menyangkut hidup-mati seperti pada bidang kedokteran atau penerbangan dan pelayangan sangat bermanfaat jika dikatakan merupakan cara terbaik untuk memperoleh pengalaman “nyata”. Keberhasilan simulasi dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu

commit to user

skenario, model dasar, dan lapisan pengajaran. Skenario mencerminkan kehidupan nyata.

Untuk mensimulasikan suatu situasi, komputer harus menanggapi tindakan siswa seperti halnya yang terjadi dalam situasi kehidupan sesungguhnya. Model dasar merupakan faktor kedua yang turut mempengaruhi keberhasilan simulasi. Model adalah formula matematis atau aturan “jika-maka” yang mencerminkan hubungan sebab dan akibat dalam pengalaman hidup nyata. Lapisan pembelajaran adalah taktik dan strategi pembelajaran yang digunakan untuk mengoptimalkan pembelajaran dan motivasi.

Konsep interaktif dalam pembelajaran paling erat hubungannya dengan media simulasi komputer. Interaksi dalam lingkungan pembelajaran berbasis simulasi komputer pada umumnya mengikuti tiga unsur, yaitu urutan instruksional yang dapat disesuaikan, jawaban/respons atau pekerjaan siswa, dan umpan balik yang dapat disesuaikan.

Jadi, media simulasi komputer merupakan salah satu media yang dirancang secara dinamis dan interaktif yang memungkinkan pengguna (siswa) merespon dengan memasukkan tulisan atau memilih pilihan jawaban dan komputer menampilkan hasil dari respon berupa gambar gerakan atau animasi objek/benda ataupun tulisan sehingga komunikasi berjalan dua arah.

Simulasi komputer dalam pembelajaran fisika adalah suatu program pembelajaran menggunakan komputer yang menarik dan menyenangkan agar siswa dapat menguasai konsep fisika. Dalam penelitian ini siswa menggunakan simulasi komputer berbasis Macromedia Flash yang diharapkan siswa dapat membuat hipotesa, mengambil data hingga memperoleh kesimpulan dan akhirnya memperoleh konsep yang benar tentang Gerak Harmonis Sederhana.

Program *Flash* merupakan *software* milik perusahaan Macromedia dan merupakan pengembangan dari *Flash* versi sebelumnya. Macromedia Flash sendiri merupakan sebuah program aplikasi standar *authoring tool professional* yang digunakan untuk membuat animasi yang sangat menakjubkan untuk keperluan pembangunan situs web yang interaktif dan dinamis. Selain itu, aplikasi ini juga dapat digunakan untuk membuat animasi logo, *movie*, *game*, pembuatan

commit to user

navigasi pada situs web, banner, tombol animasi, menu interaktif, interaktif form isian, *e-card*, *screen saver* dan pembuatan keseluruhan isi situs web atau pembuatan aplikasi-aplikasi web lainnya.

Macromedia Flash banyak dimanfaatkan dalam pembuatan berbagai proyek animasi. Salah satu pemanfaatan Macromedia Flash yang menonjol adalah pada pembuatan desain animasi web. Apabila kita browsing di internet, maka kita akan banyak menemui situs web yang kaya animasi. Sajian animasi tersebut umumnya dibuat menggunakan Macromedia Flash. Animasi yang dihasilkan oleh aplikasi Macromedia Flash sangat interaktif. Situs web menggunakan animasi Macromedia Flash akan terlihat memiliki nilai seni dan daya tarik tersendiri bagi para penggunanya.

Animasi yang dihasilkan Macromedia Flash adalah animasi berupa file *movie*. *Movie* yang dihasilkan dapat berupa grafik atau teks. Grafik yang dimaksud di sini adalah grafik yang berbasis vector. Jadi ketika kita mengakses melalui media internet, animasi yang ditampilkan lebih cepat dan terlihat halus. Selain itu, Macromedia Flash juga memiliki kemampuan untuk mengimpor file suara, video, maupun file gambar dari aplikasi lain.

Di samping digunakan untuk keperluan pembuatan animasi situs web, Macromedia Flash juga dapat digunakan untuk membuat game, presentasi, dan animasi kartun. Kreativitas dan imajinasi yang kita miliki memungkinkan kita untuk menghasilkan karya animasi web yang interaktif dan fantastis. Selain untuk keperluan pembuatan situs web, Macromedia Flash juga digunakan untuk menyajikan presentasi dalam bentuk CD yang dapat dijalankan menggunakan system Windows ataupun Macintosh.

8. Laboratorium

a. Pengertian

Laboratorium adalah suatu tempat berupa bangunan yang dilengkapi sejumlah peralatan untuk tempat kegiatan belajar siswa. Laboratorium berasal dari kata *laboratory* yang memiliki beberapa pengertian yaitu: 1) tempat yang dilengkapi peralatan untuk melaksanakan eksperimen di dalam sains atau

commit to user

melakukan pengujian dan analisis, 2) bangunan atau ruang yang dilengkapi peralatan untuk melangsungkan penelitian ilmiah atau pun praktik pembelajaran bidang sains. Laboratorium fisika adalah suatu bangunan atau ruang yang didalamnya dilengkapi dengan peralatan atau bahan-bahan untuk kepentingan pelaksanaan eksperimen fisika.

b. Fungsi laboratorium

Prasarana laboratorium fisika menurut rancangan standar sarana dan prasarana yang dirancang BSNP dikemukakan bahwa “laboratorium fisika berfungsi sebagai tempat berlangsungnya kegiatan pembelajaran fisika secara praktik yang memerlukan pembelajaran khusus yang tidak mudah dihadirkan di ruang kelas”. Fungsi utama laboratorium adalah untuk melaksanakan eksperimen, kerja laboratorium dan praktikum. Eksperimen diartikan sebagai rangkaian kegiatan (menyusun alat, mengoperasikan alat, mengukur, dan sebagainya) dan pengamatan untuk memverifikasi dan menguji suatu hipotesis berdasarkan buku-buku empiris (Dewi Marginingsih, 2009 : 34).

Cakupan kerja laboratorium lebih luas daripada eksperimen yang diartikan sebagai aktivitas dengan menggunakan fasilitas laboratorium, seperti melatih ketrampilan menggunakan alat, melakukan eksperimen (percobaan), mendemonstrasikan percobaan, melakukan pengontrolan kualitas bahan baku, pengontrolan kualitas produk industri, ekshibisi (pameran) proses-proses fisika.

Kerja laboratorium harus dirancang sedemikian rupa agar dapat melakukan pengukuran kuantitas fisis secara akurat; menelaah faktor-faktor yang mempengaruhi keajegan pengukuran; memperlakukan bahan, alat, perkakas, dan instrumen suatu pengukuran; mendeskripsikan hasil pengamatan dan pengukuran dengan jelas; menyajikan informasi secara verbal, piktoral, grafis dan matematis; menyimpulkan yang dimuati pendapat dan memberikan argumen terhadap hasil pengamatan; mempertahankan kesimpulan dan ramalan; berpartisipasi aktif dan berkooperatif dalam kelompok; melaporkan hasil pengamatan, kesimpulan dan prediksi dalam kelas; mengenali permasalahan dan memecahkannya melalui eksperimen.

Praktikum diartikan sebagai salah satu metode pembelajaran sains khususnya fisika dengan fungsi memperjelas konsep melalui kontak dengan alat, bahan, atau peristiwa alam secara langsung; meningkatkan keterampilan intelektual peserta didik melalui observasi atau pencarian informasi secara lengkap dan selektif yang mendukung pemecahan problem praktikum; melatih dalam memecahkan masalah, menerapkan pengetahuan dan ketrampilan terhadap situasi yang dihadapi, melatih dalam merancang eksperimen, menginterpretasi data, dan membina sikap ilmiah.

Bentuk praktikum latihan digunakan untuk mendukung aspek tujuan mengembangkan ketrampilan dasar. Ketrampilan dikembangkan melalui latihan menggunakan alat, mengobservasi, mengukur dan kegiatan lainnya. Contoh kegiatan praktikum fisika yang bersifat latihan, misalnya: membuat rangkaian seri/parallel dengan menggunakan papan rangkaian, menentukan panjang atau diameter suatu benda dengan menggunakan jangka sorong, membaca skala ukur termometer atau gelas ukur, menimbang zat dengan neraca teknis (Ohaus 311g), menentukan nilai hambatan dengan menggunakan ohmmeter, menentukan hasil pengukuran kuat arus/tegangan listrik dengan menggunakan amperemeter/voltmeter, menentukan kecepatan bunyi dengan menggunakan tabung resonansi, menentukan volume benda dengan menggunakan gelas ukur.

Bentuk praktikum bersifat investigasi digunakan untuk aspek tujuan kemampuan memecahkan masalah. Dalam bentuk ini, kemampuan bekerja siswa dikembangkan seperti seorang ilmuwan. Melalui kegiatan praktikum ini siswa memperoleh pengalaman mengidentifikasi masalah, merumuskan masalah secara operasional, merancang cara terbaik untuk memecahkan masalahnya, dan mengimplementasikan dalam laboratorium serta menganalisis dan mengevaluasi hasilnya. Bentuk praktikum investigasi ini memberi kesempatan kepada siswa untuk belajar *divergent thinking* dan pengalaman merekayasa suatu proses yang diperlukan dalam pengembangan teknologi. Contoh praktikum fisika berbentuk investigasi diantaranya adalah: bagaimana menyelidiki perubahan tekanan yang dialami suatu benda di kedalaman-kedalaman yang berbeda? Bagaimana menyelidiki pengaruh suhu terhadap suatu benda? Bagaimana menyelidiki

perubahan nilai hambatan suatu bahan terhadap nilai arus listrik dalam rangkaian listrik? Bagaimana menyelidiki pengaruh gaya terhadap tegangan permukaan suatu bahan?

Bentuk praktikum bersifat memberi pengalaman digunakan untuk aspek tujuan peningkatan pemahaman materi pelajaran. Kontribusi praktikum dalam meningkatkan pemahaman terhadap materi pelajaran dapat terwujud apabila siswa diberi pengalaman untuk mengindra fenomena alam dengan segenap inderanya (peraba, penglihat, pembau, pengecap, dan pendengar). Pengalaman langsung siswa terhadap fenomena alam menjadi prasyarat penting untuk mendalami dan memahami materi pelajaran. Praktikum yang memberi pengalaman langsung antara lain mempelajari faktor-faktor yang dapat mempengaruhi gerak peluru; mempelajari faktor-faktor yang mempengaruhi gaya gesekan.

Fungsi laboratorium yang telah dipaparkan di atas dapat juga dikategorikan ke dalam tiga kelompok yaitu: 1) fungsi yang memberikan peningkatan pengetahuan, 2) fungsi yang memberikan peningkatan ketrampilan, dan 3) fungsi yang memberikan penumbuhan sikap.

Fungsi laboratorium yang berkaitan dengan peningkatan pengetahuan antara lain: memecahkan masalah, mengemukakan hipotesis, mengidentifikasi informasi, mengidentifikasi hubungan sebab akibat, menghubungkan berbagai faktor atau fenomena, mengaplikasikan konsep, memahami prosedur eksperimen, memahami penggunaan alat, memahami teknik pengukuran, memahami faktor kesalahan pengukuran, memahami keterbatasan kondisi eksperimen, memahami sumber kecelakaan eksperimen, memahami urutan kerja yang akan dilakukan, memahami prinsip yang digunakan, memahami komputasi yang akan dilakukan, mengidentifikasi data relevan, mengidentifikasi data menyimpang, mengidentifikasi fenomena relevan, mengidentifikasi fenomena menyimpang, memprediksi fenomena, mengklarifikasi data, mengklarifikasi fenomena, mengolah data, menganalisis data, mensintesis data, menginterpretasi data, menyimpulkan hasil eksperimen, merancang prosedur eksperimen, merancang teknik observasi, merancang pencatatan data, merumuskan penyimpangan hasil eksperimen, menyusun kondisi kritis eksperimen, menjawab pertanyaan

eksperimen, mendiskusikan hasil eksperimen, mendiskusikan penyimpangan hasil eksperimen, menyusun laporan eksperimen, menyajikan esensi eksperimen secara tertulis, merancang eksperimen alternatif, memilih sumber bacaan yang relevan, membaca katalog alat dan bahan, dan membaca *handbook*.

Fungsi laboratorium yang berkaitan dengan peningkatan ketrampilan fisik diantaranya melatih dan meningkatkan ketrampilan peserta didik dalam hal : mengidentifikasi alat dan bahan, mengenali cara kerja alat, mengenali keterbatasan kerja alat, mengenali kapasitas alat, mengenali ketelitian alat, menyiapkan alat, mengkalibrasi alat, merangkai alat, menggunakan alat, memperbaiki alat, menyimpan alat, membersihkan alat, kerja dasar laboratorium (seperti memanaskan, menyaring, mengaduk dan sebagainya), menggunakan alat ukur, mengukur dengan cermat, memilih alat dan bahan, mengikuti prosedur eksperimen, mengendalikan variabel eksperimen, mengamati fenomena, mencatat fenomena, mengumpulkan data, membersihkan tempat kerja, menangani keselamatan kerja, menjaga keamanan kerja, berdiskusi, dan mengkomunikasikan hasil eksperimen secara lisan.

Fungsi laboratorium yang berkaitan dengan menumbuhkan sikap diantaranya: objektif, jujur, toleran/menerima pandangan orang lain, keingintahuan tinggi, cermat, teliti, kooperatif, partisipatif, inisiatif dan kreatif, kritis, terbuka, tekun, mau bekerja keras, motif berprestasi, ulet (tidak mudah menyerah), estetis, percaya diri, menghargai data, peduli, menyadari kelemahan dan keunggulan diri, responsif, dan taat pada aturan.

c. Media Laboratorium

Media laboratorium merupakan sarana prasarana dan mekanisme kerja yang menunjang materi pelajaran di dalam kelas, melalui pengalaman langsung dalam bentuk keterampilan, pemahaman, dan wawasan dalam pengajaran, serta dalam pengembangan ilmu dan teknologi. (Riolita, 2007 : 49).

Dari definisi tersebut, laboratorium berfungsi sebagai:

- 1) tempat melakukan kegiatan
- 2) tempat memecahkan masalah

- 3) tempat timbulnya masalah baru
- 4) tempat subjek belajar memperoleh data tangan pertama
- 5) tempat memperoleh gejala benda atau peristiwa baik secara langsung maupun tidak langsung.

Jadi, media laboratorium merupakan salah satu sarana prasarana di dalam mendukung pembelajaran, selain itu juga dapat memberikan pembelajaran pada siswa untuk menyelesaikan berbagai masalah yang ada di dalamnya.

9. Kemampuan Berpikir

Berpikir merupakan salah satu ciri manusia. Sejak dapat mempersepsi, manusia berpikir dan proses ini terus berlanjut sampai akhir hayatnya. Manusia dianugerahkan oleh sang pencipta dengan pikiran, oleh karena itu kelebihan manusia dibandingkan dengan makhluk ciptaan lainnya adalah ditentukan oleh kekuatan pemikirannya yang diwujudkan dalam perbuatannya, setelah melalui proses penghayatan. Kemampuan berpikir merupakan sekumpulan ketrampilan yang kompleks yang dapat dilatih sejak usia dini. Berpikir menurut Suryabrata (1993 : 54) yang dikutip dalam <http://id.shvoong.com/tags/kemampuan-berpikir-abstrak> merupakan proses aktif dinamis yang bersifat ideasional dalam rangka pembentukan pengertian, pembentukan pendapat, dan penarikan kesimpulan. Sedangkan menurut Conny yang dikutip dalam <http://id.shvoong.com/tags/kemampuan-berpikir-abstrak> berpikir merupakan proses mental yang terjadi karena berfungsinya otak dalam rangka mencari jawaban atas suatu persoalan, menemukan ide-ide, mencari pengetahuan, atau sekedar untuk berimajinasi. Proses berpikir terjadi oleh berfungsinya otak manusia, karena otak manusia merupakan pusat kesadaran, pusat berpikir, perilaku, dan emosi manusia mencerminkan keseluruhan dirinya, kebudayaan, kejiwaan, bahasa dan ingatannya.

Strategi berpikir melibatkan berbagai kegiatan berpikir seperti mengamati, membandingkan, mengelompokkan, berimajinasi, mengevaluasi, merencanakan dan menyelidiki, mengajukan hipotesis sederhana, merangkum, menginterpretasikan, dan mengambil kesimpulan. Berpikir dapat juga dikatakan sebagai kegiatan mental untuk menemukan pemecahan masalah. Penemuan

commit to user

pemecahan masalah dapat saja dilakukan dengan menghadirkan objek permasalahan itu secara nyata dan melakukan kegiatan coba-coba. Cara berpikir seperti ini bersifat fisik atau nonsymbolis, atau disebut juga berpikir kongkrit. Cara lain untuk menemukan pemecahan-pemecahan masalah ialah dengan menggunakan simbol-simbol yang imajinatif atau dengan kata lain objek permasalahan tidak dapat dihadirkan secara nyata. Cara seperti ini disebut berpikir abstrak.

Berpikir abstrak merupakan salah satu jenis kemampuan yang merupakan atribut Intelligensi. Menurut Termen seperti yang dikutip dalam http://widyo.staff.gunadarma.ac.id/Publications/.../Sinopsis-JADI_kanan.doc menjelaskan intelligensi ialah kemampuan berpikir abstrak. Kemampuan berpikir abstrak ini adalah suatu aspek yang penting dari intelligensi, tetapi bukan satu-satunya.

Freeman dalam http://widyo.staff.gunadarma.ac.id/Publications/.../Sin-opsis-JADI_kanan.doc membedakan definisi tentang intelligensi atas; *Pertama*, kemampuan adaptasi. Kemampuan ini menekankan kepada kemampuan penyesuaian diri seorang individu terhadap lingkungannya. Seorang dikatakan memiliki kemampuan adaptasi apabila ia tidak mengalami kesulitan dalam menyesuaikan diri dengan lingkungannya, melakukan penyesuaian dengan cara efektif, serta dapat mengubah tingkah lakunya sesuai dengan situasi yang dihadapi. *Kedua*, kemampuan belajar. Definisi tentang kemampuan belajar, memberikan tekanan pada pentingnya kemampuan belajar individu. Kemampuan belajar adalah suatu indeks dari intelligensi seseorang. *Ketiga*, kemampuan berpikir abstrak. Aspek yang ditekankan dalam kemampuan berpikir abstrak adalah penggunaan efektif dari konsep-konsep serta simbol-simbol dalam menghadapi berbagai situasi khusus dalam menyelesaikan sebuah problem.

Pendapat yang hampir sama juga dikemukakan oleh E. L. Thorndike seperti yang dikutip dalam http://widyo.staff.gunadarma.ac.id/Publications/.../Sin-opsis-JADI_kanan.doc membagi kemampuan umum atas tiga, yakni; 1). Intelligensi sosial (*social intelligence*), yaitu kemampuan untuk menguasai atau memahami hal ihwal manusia baik sebagai pribadi maupun kelompok masyarakat, 2). Intelligensi kongkrit (*concrete intelligence*), yaitu kemampuan untuk memahami

commit to user

atau menguasai ihwal benda mati, dan 3). Inteligensi abstrak (*abstract intelligence*), yang berupa kemampuan untuk memahami dan menguasai ihwal simbol-simbol verbal dan simbol-simbol matematika.

Menurut Piaget seperti yang dikutip dalam widyo.staff.gunadarma.ac.id/Publications/.../Sinopsis-JADI_kanan.doc ada empat faktor yang memiliki kaitan dengan perkembangan intelek, yaitu: 1). Kematangan, 2). Pengalaman fisik, 3). Interaksi sosial, dan 4). Proses ekuilibrasi (proses pengaturan diri). Keempat faktor ini merupakan persyaratan yang diperlukan bagi perkembangan kognitif mahasiswa. Ciri-ciri anak pada tahap operasi konkrit adalah berpikir logis, mampu mengklasifikasikan sesuatu, mampu memecahkan masalah konkrit secara logis, dan anak mulai banyak berkata-kata sebagai visualisasi dari hasil berpikirnya. Ciri-ciri berpikir operasi formal adalah bahwa anak telah mampu berpikir abstrak dengan menggunakan simbol-simbol tertentu, mampu memecahkan masalah, baik secara kualitatif maupun kuantitatif, memiliki kemampuan menyamakan, mampu membedakan, dan mampu menghubungkan dengan saling berkaitan dengan baik.

Seorang mahasiswa pada tahap ini sudah dapat berpikir logis, berpikir dengan pemikiran teoretis formal, dan logika mulai berkembang dan digunakan, sehingga cara berpikir yang abstrak mulai dimengerti. Ia mulai suka membuat teori tentang segala sesuatu yang dihadapi. Pikirannya sudah dapat melampaui waktu dan tempat, tidak hanya terikat pada hal yang sudah dialami, tetapi juga dapat berpikir mengenai sesuatu yang akan datang karena dapat berpikir secara hipotetis. Ciri-ciri berpikir operasi formal adalah bahwa individu telah mampu berpikir abstrak dengan menggunakan simbol-simbol tertentu, mampu memecahkan masalah, baik secara kualitatif maupun kuantitatif, memiliki kemampuan menyamakan, membedakan, dan menghubungkan dengan saling berkaitan secara baik.

Di dalam [http://www.projectlearn.net.org/tutorials/concrete vs abstract thinking](http://www.projectlearn.net.org/tutorials/concrete_vs_abstract_thinking) disebutkan :

"Abstract thinking is a level of thinking about things that is removed from the facts of the "here and now", and from specific examples of the things or concepts being thought about. Abstract thinkers are able to reflect on events and ideas, and on attributes and relationships separate from the
commit to user

objects that have those attributes or share those relationships. Thus, for examples, A concrete thinker can see that this ball is big; a more abstract thinker can think about size in general. A concrete thinker can count three ball; a more abstract thinker can think about numbers.”

Berpikir abstrak adalah kemampuan berpikir tentang sesuatu yang tidak nyata ”disini dan sekarang”, dan dari contoh khusus benda atau konsep yang sedang dipikirkannya. Pemikir abstrak bisa merefleksikan kejadian dan gagasannya, dan atas sifat-sifat dan hubungan yang terpisah dari objek yang memiliki sifat-sifat tersebut atau memperjelas hubungannya. Sebagai contoh, pemikir konkrit dapat berpikir bola itu besar, lebih dari itu, pemikir abstrak dapat memikirkan ukuran bola secara umum. Pemikir konkrit dapat menghitung tiga bola, lebih dari itu, pemikir abstrak dapat memikirkan beberapa angka.

Pertumbuhan intelektual seseorang berkembang dari pengertian yang konkrit kepada pengertian yang abstrak, hal ini disebabkan karena pada mulanya seorang anak hanya mampu bernalar secara efektif terhadap obyek-obyek yang konkrit saja. Pada tingkat perkembangan selanjutnya kemampuan anak berpikir abstrak menjadi semakin baik sehingga mampu mendapatkan konsep abstrak. Sebagai implikasi dari pernyataan itu ialah adanya interval antara kemampuan berpikir abstrak dengan berpikir konkrit. Kedua pola berpikir tersebut, yaitu berpikir konkrit dan berpikir abstrak adalah bersifat saling mengisi. Berpikir konkrit cenderung ke abstrak sebagai ekspresi alamiahnya, dan berpikir abstrak dibangun atas pengertian-pengertian konkrit. Seorang anak terlebih dahulu mempelajari kata "bunga" untuk benda berwarna yang tumbuh pada pohon hijau diluar ruangan, dan baru kemudian membaginya kedalam bentuk Mawar, Tulip, dan Anggrek. Abstraksi merupakan pemikiran biasa sebagai sebuah kelanjutan dari hal yang paling konkrit ke hal yang paling abstrak. Pada umumnya "kursi" lebih dianggap konkrit dibandingkan dengan "furniture", " anjing " lebih konkrit daripada "binatang, "apel merah" lebih konkrit dibandingkan dengan kemerahan, dan sebagainya (<http://www.khairulumam.co.cc/?p=70>).

Kapasitas seseorang dalam mengingat sesuatu dan kemudian menglompokkannya dengan tujuan mempermudah pengingatan dapat juga disebut sebagai bentuk abstraksi. Sebagai contoh, seorang anak dapat menggolongkan

commit to user

seekor anjing sebagai binatang yang berkaki empat dan berekor satu. Namun pada saat merka melihat kuda, mereka harus melakukan definisi ulang mengenai anjing tersebut, dan hal ini disebut sebagai akomodasi.

Kemampuan berpikir abstrak tidak terlepas dari pengetahuan tentang konsep, karena berpikir memerlukan kemampuan untuk membayangkan atau menggambarkan benda dan peristiwa yang secara fisik tidak selalu ada. Orang yang memiliki kemampuan berpikir abstrak baik akan dapat mudah memahami konsep-konsep abstrak dengan baik.

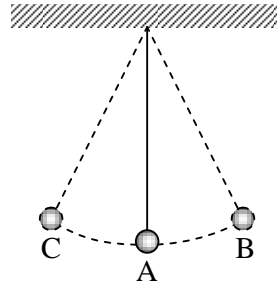
Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir abstrak adalah kemampuan menemukan pemecahan masalah tanpa hadirnya objek permasalahan itu secara nyata, dalam arti mahasiswa melakukan kegiatan berpikir secara simbolik atau imajinatif terhadap objek permasalahan itu. Untuk menyelesaikan masalah yang bersifat abstrak akan mudah dilakukan oleh orang yang memiliki kemampuan berpikir abstrak yang tinggi dan kemampuan tersebut dapat dicapai oleh anak yang sudah mencapai tahap operasional formal yang baik.

Dalam penelitian ini, peneliti meninjau dari segi kemampuan berpikir konkrit yaitu kemampuan mengenal barang-barang nyata melalui proses penglihatan khususnya mengenal barang tiga dimensi dan kemampuan berpikir abstrak yaitu kemampuan dari aspek-aspek kepribadian manusia yang diamati secara abstrak (kemampuan seseorang untuk berpikir logis dengan menggunakan simbol-simbol).

10. Materi Pembelajaran

a. Pengertian Getaran.

Benda dikatakan bergetar apabila benda tersebut bergerak bolak-balik terhadap titik kesetimbangan melalui jalan yang sama, di mana benda yang bergetar kembali lagi ke keadaan semula dalam selang waktu tertentu, karena ada gaya pemulih yang bekerja pada benda tersebut. Amatilah gerak bandul sederhana di bawah ini!



Gambar 2.1 Getaran pada bandul sederhana

Berdasarkan gambar di atas, yang dimaksud satu periode adalah selang waktu yang diperlukan beban untuk bergerak dari posisi A ke A lagi, melalui lintasan A-B-C-B-A. Bisa juga satu periode dihitung dari B ke B lagi melalui lintasan B-A-C-A-B. Dengan demikian, satu periode adalah selang waktu yang diperlukan untuk bergerak dari satu posisi tertentu kembali ke posisi itu lagi.

Bagaimanakah hubungan antara periode (T) dengan frekuensi (f)? Karena frekuensi merupakan banyaknya getaran/sekon, dapat disimpulkan bahwa frekuensi dan periode saling berkebalikan.

$$T = \frac{1}{f} \text{ atau } f = \frac{1}{T}$$

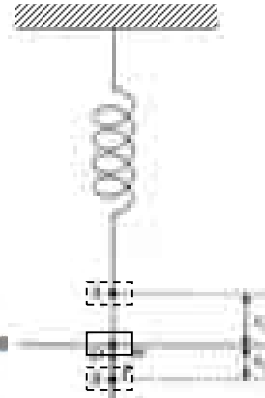
Ternyata setiap benda bergetar dengan frekuensi tertentu atau arah yang disebut dengan frekuensi alamiah. Yang dimaksud frekuensi alamiah adalah besarnya frekuensi benda yang menggetar tergantung pada keadaan fisik benda.

b. Getaran Harmonis Sederhana

Contoh dari getaran harmonis sederhana adalah getaran pada sebuah beban yang digantungkan vertikal pada sebuah pegas, sebagaimana terlihat pada gambar 2.2. Ketika beban digantungkan pada pegas tersebut, pegas teregang sampai pada titik O sepanjang x_1 , yang sebenarnya ditentukan berdasarkan hukum Hooke:

$$F = kx_1$$

$$m g = kx_1 \quad (i)$$



Gambar 2.2. Sebuah beban bermassa m digantungkan pada pegas. Beban digetarkan naik turun di sekitar posisi kesetimbangan.

di mana k adalah konstanta gaya dari pegas. Jika kemudian massa m ditarik sedikit ke bawah dan dilepaskan, beban tersebut akan mengalami getaran ke atas dan ke bawah di sekitar titik O . Dalam kasus ini, titik O merupakan titik kesetimbangan. Ketika massa m berada di titik B, besarnya gaya yang bekerja pada pegas sama dengan $k(x_1 + x_2)$. Dengan demikian resultan gaya yang bekerja pada saat beban berada pada titik B adalah:

$$F = mg - k(x_1 + x_2) \quad F = mg - kx_1 - kx_2$$

Berdasarkan persamaan (i): $mg = kx_1$, persamaan di atas menjadi:

$$F = kx_1 - kx_1 - kx_2$$

$$F = -kx_2 \quad (\text{ii})$$

Sesuai dengan hukum II Newton: $F = ma$, persamaan (ii) bisa dituliskan sebagai:

$$ma = -kx_2$$

$$a = \frac{-k}{m} x_2 \quad (\text{iii})$$

Dari pokok bahasan Gerak Melingkar Beraturan, percepatan sebuah benda yang sedang bergerak melingkar beraturan dengan jari-jari r didefinisikan sebagai $a = -\omega^2 r$. Getaran harmonis sederhana merupakan gerak yang sama dengan gerak melingkar beraturan, sehingga dalam getaran harmonis sederhana pada pegas berlaku $a = -\omega^2 x_2$, dan persamaan (iii) menjadi:

$$-\omega^2 x_2 = \frac{-k}{n} x_2$$

$$\omega^2 = \frac{k}{m}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

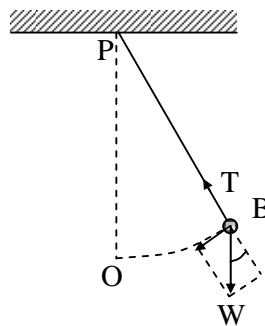
karena $\omega = 2\pi/T$, maka

$$\frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Persamaan di atas digunakan untuk menentukan periode getaran harmonis sederhana dari sebuah beban bermassa m yang digantungkan pada sebuah pegas dengan konstanta gaya k .

Contoh lain dari getaran harmonis sederhana adalah bandul sederhana atau ayunan sederhana. Sebuah bandul sederhana terdiri dari sebuah beban bermassa m yang dikaitkan pada seutas tali yang panjangnya l . Beban bermassa m berayun pada sebuah bidang vertikal dengan sudut simpangan yang tidak terlalu besar.



Gambar 2.3. Bandul sederhana

Tinjaulah beban m ketika berada di B , di mana $OB = y$ dan sudut $OPB = \theta$. Besarnya gaya yang menarik beban m agar kembali ke posisi setimbangnya, seperti tampak pada gambar, adalah $mg \sin \theta$. Sesuai hukum II Newton berlaku:

commit to user

$$-mg \sin \theta = ma \quad (i)$$

dengan a merupakan percepatan sepanjang busur OB . Untuk sudut θ (dinyatakan dalam radian) yang sangat kecil, berlaku:

$$\sin \theta = \theta$$

$$y/l = \theta$$

Dengan demikian, persamaan (i) menjadi:

$$mg(y/l) = ma$$

$$a = -(g/l)y \quad (ii)$$

Analog dengan kasus beban-pegas, $a = -\omega^2 y$, maka pada bandul sederhana berlaku:

$$\omega^2 y = \frac{g}{l} y$$

$$\omega^2 = \frac{g}{l}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$$

karena $\omega = \frac{2\pi}{T}$, maka: $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

Persamaan di atas digunakan untuk menentukan periode getaran harmonis sederhana dari sebuah bandul sederhana adalah:

Dari persamaan di atas tampak nilai T tidak tergantung pada massa beban, tetapi tergantung pada panjang tali l dan percepatan gravitasi g . Berdasarkan persamaan tersebut kita bisa menentukan percepatan gravitasi g di suatu tempat dengan menggunakan percobaan bandul sederhana.

$$g = \frac{4\pi^2}{T^2} l$$

c. Energi Getaran Harmonis

Benda yang bergetar di samping memiliki energi kinetik (E_k) juga mempunyai energi potensial (E_p) karena kedudukannya terhadap titik setimbang. Jika konstanta gaya pegas = k , maka besarnya energi potensial dapat dirumuskan:

$$E_p = \frac{1}{2} kx^2$$

di mana:

E_p = energi potensial (joule)

x = simpangan getaran (m)

k = konstanta gaya pegas (N/m)

Besarnya simpangan x sebagai fungsi dari waktu t dapat dituliskan sebagai berikut:

$$x(t) = A \sin \omega t$$

di mana ω adalah kecepatan sudut yang besarnya dinyatakan dalam rad/s.

Kecepatan beban v dapat dihitung berdasarkan $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ yang dengan metode proyeksi gerak melingkar beraturan diperoleh:

$$v = \omega A \cos \omega t$$

Berdasarkan dua persamaan di atas membuktikan bahwa hukum kekekalan energi mekanik berlaku pada sistem yang mengalami getaran harmonis sederhana. Energi potensial sebuah pegas yang menyimpang sejauh x dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$E_p = \frac{1}{2} kx^2 = \frac{1}{2} kA^2 \sin^2 \omega t$$

sedangkan energi kinetiknya dapat dituliskan :

$$E_k = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} m\omega^2 \cos^2 \omega t$$

karena untuk getaran beban pada pegas berlaku:

$$\omega^2 = \frac{k}{m}, \text{ maka energi kinetik tersebut dapat ditulis sebagai:}$$

$$E_k = \frac{1}{2} kA^2 \cos^2 \omega t$$

akhirnya energi mekaniknya dapat dihitung dengan rumus $E_m = E_p + E_k$

$$E_m = \frac{1}{2} kA^2 \sin^2 \omega t + \frac{1}{2} kA^2 \cos^2 \omega t = \frac{1}{2} kA^2 (\sin^2 \omega t + \cos^2 \omega t)$$

Dalam pelajaran trigonometri, kita ketahui bahwa nilai dalam kurung di atas sama dengan satu, sehingga:

$$E_m = E_p + E_k = \frac{1}{2}kA^2$$

Dari sini terlihat bahwa energi mekanik hanya tergantung pada k dan A artinya di sepanjang getaran, energi mekanik beban yang bergetar pada sebuah pegas adalah konstan.

B. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan kajian teori yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat dinyatakan bahwa kemampuan kognitif fisika siswa dipengaruhi oleh pembelajaran menggunakan media, kemampuan berpikir abstrak, kemampuan berpikir konkrit dan interaksi diantara ketiganya. Untuk memperjelas kerangka pemikiran penelitian ini, maka akan diuraikan sebagai berikut:

- a. Perbedaan pengaruh antara penggunaan media simulasi komputer dan media laboratorium terhadap kemampuan kognitif fisika siswa

Fisika merupakan bagian ilmu pengetahuan alam yang cara memperolehnya melalui serangkaian proses pengamatan dan percobaan. Fisika memiliki ciri khas pengetahuan, proses dan sikap ilmiah. Pengetahuan atau produk terdiri atas konsep, hukum, dan teori yang mengarah pada prestasi belajar domain kognitif. Proses merupakan keterampilan untuk melakukan penemuan konsep, hukum dan teori melalui kegiatan belajar, pengamatan, dan percobaan. Dengan demikian, pendekatan ketrampilan proses mendukung adanya kegiatan belajar tersebut.

Melalui pembelajaran menggunakan media simulasi komputer dan media laboratorium diharapkan siswa akan berlatih untuk menyelesaikan masalah yang timbul yang berkaitan dengan materi yang bersangkutan sehingga pemahaman dan penguasaan siswa terhadap materi pelajaran bertambah.

Pembelajaran fisika menggunakan media laboratorium berarti siswa dalam menemukan konsep getaran harmonis sederhana menggunakan alat-alat laboratorium sehingga siswa langsung berhubungan dengan benda-benda nyata.

Pembelajaran fisika getaran harmonis sederhana dengan media simulasi komputer merupakan pembelajaran yang sangat menarik, dalam pembelajaran ini seakan-akan siswa melakukan percobaan di laboratorium. Ukuran yang digunakan pada simulasi komputer dikalibrasikan dengan ukuran yang nyata seperti pada laboratorium. Pembelajaran getaran harmonis sederhana dengan menggunakan media laboratorium atau media simulasi komputer keduanya merupakan pembelajaran yang terpusat pada siswa. Dengan demikian, penulis menduga bahwa pembelajaran dengan menggunakan media simulasi komputer dan media laboratorium memberikan pengaruh terhadap kemampuan kognitif fisika siswa.

- b. Ada perbedaan pengaruh antara kemampuan berpikir abstrak tinggi dan rendah terhadap kemampuan kognitif fisika siswa

Keberhasilan siswa dalam meningkatkan prestasi belajarnya dapat dipengaruhi kemampuan berpikir abstrak yang dimilikinya. Kemampuan berpikir abstrak diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami konsep-konsep fisika yang disampaikan. Kemampuan berpikir abstrak adalah kemampuan berpikir dari aspek-aspek kepribadian manusia yang diamati secara abstrak atau kemampuan seseorang untuk berpikir logis dengan menggunakan simbol-simbol. Beberapa konsep getaran harmonis sederhana merupakan konsep fisika yang abstrak dan memerlukan logika yang mendalam. Dengan demikian, penulis menduga siswa yang memiliki kemampuan berpikir abstrak tinggi akan memiliki prestasi yang lebih baik dibanding dengan siswa yang memiliki kemampuan berpikir abstrak rendah.

- c. Ada perbedaan pengaruh antara kemampuan berpikir konkrit tinggi dan rendah terhadap kemampuan kognitif fisika siswa

Keberhasilan siswa dalam meningkatkan prestasi belajarnya dapat dipengaruhi kemampuan berpikir konkrit yang dimilikinya. Kemampuan berpikir konkrit diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami konsep-konsep fisika yang disampaikan. Kemampuan berpikir konkrit adalah kemampuan memahami sesuatu dari kejadian/benda-benda nyata. Kemampuan berpikir konkrit adalah kemampuan berpikir mengenal barang-barang nyata melalui proses penglihatan khususnya mengenai barang 3 dimensi. Konsep getaran harmonis sederhana dapat

dianalisis dari peristiwa atau benda-benda nyata. Dengan demikian, penulis menduga siswa yang memiliki kemampuan berpikir konkrit tinggi akan memiliki prestasi yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memiliki kemampuan berpikir konkrit rendah.

d. interaksi antara pengaruh media pembelajaran dan kemampuan berpikir abstrak terhadap kemampuan kognitif fisika siswa

Pembelajaran fisika getaran harmonis sederhana media simulasi komputer, siswa melakukan percobaan dengan simulasi komputer. Ukuran yang digunakan pada simulasi komputer dikalibrasikan dengan ukuran yang nyata seperti pada laboratorium. Dalam simulasi komputer, beberapa objek tergambar dalam dua dimensi sehingga siswa dituntut untuk dapat melihat dan menganalisis dengan kemampuan abstrak mereka. Pembelajaran fisika getaran harmonis sederhana dengan menggunakan media laboratorium, siswa dalam menemukan konsep getaran harmonis sederhana dengan melakukan percobaan di laboratorium sehingga langsung berhubungan dengan benda-benda nyata dalam 4 dimensi yaitu panjang, lebar, tinggi, dan waktu. Siswa melakukan pengamatan, pengukuran dan akhirnya menyimpulkan dari peristiwa yang diamati untuk menemukan konsep baru. Kemampuan berpikir abstrak adalah kemampuan berpikir dari aspek-aspek kepribadian manusia yang diamati secara abstrak atau kemampuan seseorang untuk berpikir logis dengan menggunakan simbol-simbol. Dengan demikian, penulis menduga interaksi media pembelajaran dan kemampuan berpikir abstrak siswa akan mempengaruhi pemahaman konsep fisika siswa.

e. interaksi antara pengaruh media pembelajaran dan kemampuan berpikir konkrit terhadap kemampuan kognitif fisika siswa

Pembelajaran fisika getaran harmonis sederhana media simulasi komputer, siswa melakukan percobaan dengan simulasi komputer. Ukuran yang digunakan pada simulasi komputer dikalibrasikan dengan ukuran yang nyata seperti pada laboratorium. Dalam simulasi komputer, beberapa objek tergambar dalam dua dimensi sehingga siswa dituntut untuk dapat melihat dan menganalisis dengan kemampuan abstrak mereka. Pembelajaran fisika getaran harmonis sederhana dengan menggunakan media laboratorium, siswa dalam menemukan konsep

getaran harmonis sederhana dengan melakukan percobaan di laboratorium sehingga langsung berhubungan dengan benda-benda nyata dalam 4 dimensi yaitu panjang, lebar, tinggi, dan waktu. Siswa melakukan pengamatan, pengukuran dan akhirnya menyimpulkan dari peristiwa yang diamati untuk menemukan konsep baru. Kemampuan berpikir konkrit adalah kemampuan berpikir mengenal peristiwa dan barang-barang nyata melalui proses penglihatan khususnya mengenal barang 3 dimensi. Dengan demikian, penulis menduga interaksi antara penggunaan media pembelajaran dan kemampuan berpikir konkrit siswa akan mempengaruhi pemahaman konsep fisika siswa.

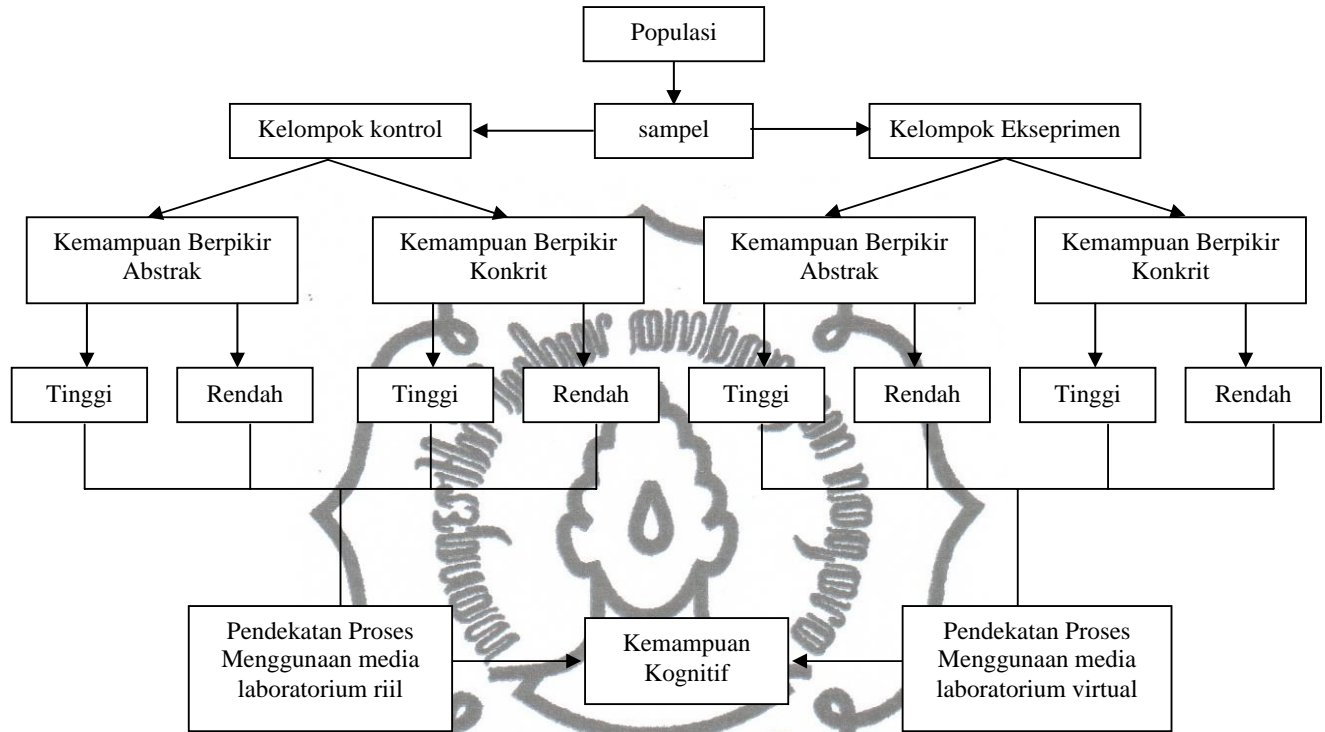
f. interaksi antara pengaruh kemampuan berpikir abstrak dan kemampuan berpikir konkrit terhadap kemampuan kognitif fisika siswa

Kemampuan berpikir abstrak adalah kemampuan berpikir dari aspek-aspek kepribadian manusia yang diamati secara abstrak atau kemampuan seseorang untuk berpikir logis dengan menggunakan simbol-simbol. Kemampuan berpikir konkrit adalah kemampuan berpikir mengenal peristiwa dan barang-barang nyata melalui proses penglihatan khususnya mengenal barang 3 dimensi. Penulis menduga bahwa interaksi antara kemampuan berpikir abstrak dan konkrit siswa akan mempengaruhi kemampuan kognitif fisika siswa.

g. interaksi antara pengaruh antara media pembelajaran, kemampuan berpikir abstrak, dan kemampuan berpikir konkrit terhadap kemampuan kognitif fisika siswa

Media pembelajaran digunakan sebagai fasilitas belajar siswa dalam mengamati, mengukur dan menganalisis sampai akhirnya menyimpulkan konsep yang ditemukan dalam pengamatan tersebut. Kemampuan berpikir abstrak adalah kemampuan berpikir dari aspek-aspek kepribadian manusia yang diamati secara abstrak atau kemampuan seseorang untuk berpikir logis dengan menggunakan simbol-simbol. Kemampuan berpikir konkrit adalah kemampuan berpikir mengenal peristiwa dan barang-barang nyata melalui proses penglihatan khususnya mengenal barang 3 dimensi. Penulis menduga bahwa interaksi antara media pembelajaran, kemampuan berpikir abstrak dan kemampuan berpikir konkrit akan mempengaruhi kemampuan kognitif fisika siswa.

Untuk memperjelas kerangka pemikiran di atas, di bawah ini digambarkan paradigma penelitian sebagai berikut:



Gambar 2.4. Paradigma Penelitian

C. Perumusan Hipotesis

Berdasarkan kerangka teori di atas, maka hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Ada perbedaan pengaruh antara penggunaan media simulasi komputer dan media laboratorium terhadap kemampuan kognitif fisika siswa
2. Ada perbedaan pengaruh antara kemampuan berpikir abstrak tinggi dan rendah terhadap kemampuan terhadap kemampuan kognitif fisika siswa
3. Ada perbedaan pengaruh antara kemampuan berpikir konkret tinggi dan rendah terhadap kemampuan terhadap kemampuan kognitif fisika siswa
4. Ada interaksi antara pengaruh media pembelajaran dan kemampuan berpikir abstrak terhadap kemampuan kognitif fisika siswa

5. Ada interaksi antara pengaruh media pembelajaran dan kemampuan berpikir konkrit terhadap kemampuan kognitif fisika siswa
6. Ada interaksi antara pengaruh kemampuan berpikir abstrak dan kemampuan berpikir konkrit terhadap kemampuan kognitif fisika siswa
7. Ada interaksi antara pengaruh antara media pembelajaran, kemampuan berpikir abstrak, dan kemampuan berpikir konkrit terhadap kemampuan kognitif fisika siswa



BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Karangnom yang terletak di Karangnom, Kabupaten Klaten.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan semester I (ganjil) tahun pelajaran 2010/2011. Pelaksanaan penelitian ini terdiri dari tiga tahap:

- a. Tahap persiapan, meliputi: penelitian judul, penyusunan proposal, seminar proposal, revisi proposal, studi pustaka, kualifikasi, pembuatan instrumen mulai bulan Juli 2008 sampai selesai.
- b. Tahap pelaksanaan eksperimen, *try out* dan pengumpulan data. Eksperimen dilaksanakan sebanyak 6 x pertemuan yang terdiri dari : 4 x pertemuan untuk proses pembelajaran dengan menggunakan media laboratorium dan dengan menggunakan media simulasi, ditambah 2 x pertemuan untuk tes. *Try out* dilaksanakan di SMA Negeri 1 Jatinom. Penelitian dan pengumpulan data dilaksanakan di SMA Negeri 1 Karangnom.
- c. Tahap analisis data dan penulisan laporan penelitian.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan faktorial $2 \times 2 \times 2$, karena hasil penelitian ini akan menegaskan bagaimana kedudukan hubungan kausal antara variabel-variabel yang akan diteliti. Tujuannya terletak pada penemuan fakta-fakta akibat tentang perbedaan pengaruh penerapan media pembelajaran dengan laboratorium dan dengan media animasi komputer terhadap prestasi belajar siswa pada pokok bahasan Gerak Harmonis Sederhana. Selanjutnya dilakukan analisis perbandingan setiap variasi variabel bebas, yaitu percobaan media simulasi komputer dan media laboratorium sebagai variabel bebas utama, dan tingkat

commit to user

berpikir abstrak dan konkrit siswa sebagai variabel atribut, sekaligus dilihat faktor-faktor yang berinteraksi terhadap variabel terikat (kemampuan kognitif).

1. Rancangan Analisis penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan faktorial $2 \times 2 \times 2$ dengan teknik analisis varian (ANOVA) tiga jalan, yaitu suatu rancangan penelitian yang digunakan untuk meneliti pengaruh perlakuan media pembelajaran yang berbeda dari dua kelompok dihubungkan dengan tinggi rendahnya kemampuan tingkat berpikir siswa terhadap prestasi belajar siswa pada pokok bahasan Gerak Harmonis Sederhana. Tinggi rendahnya kemampuan tingkat berpikir abstrak dan konkrit siswa diperoleh melalui tes yang telah dibuat oleh peneliti dan telah di *try out*-kan. Kerangka rancangan analisis data penelitian ini adalah:

Tabel 3.1 Rancangan Analisis Data Penelitian

Media Pembelajaran (A)	Kemampuan Berpikir (B)				Jumlah
	Abstrak (B ₁)		Konkrit (B ₂)		
	Tinggi (C ₁)	Rendah (C ₂)	Tinggi (C ₁)	Rendah (C ₂)	
Laboratorium Riil (A ₁)	(A ₁ B ₁ C ₁)	(A ₁ B ₁ C ₂)	(A ₁ B ₂ C ₁)	(A ₁ B ₂ C ₂)	FA ₁ B ₁ C ₁ B ₁ C ₂ B ₂ C ₁ B ₂ C ₂
Laboratorium Virtual (A ₂)	(A ₂ B ₁ C ₁)	(A ₂ B ₁ C ₂)	(A ₂ B ₂ C ₁)	(A ₂ B ₂ C ₂)	FA ₂ B ₁ C ₁ B ₁ C ₂ B ₂ C ₁ B ₂ C ₂
Jumlah	FA ₁₂ B ₁₁ C ₁₁	FA ₁₂ B ₁₂ C ₂₂	FA ₁₂ B ₂₁ C ₁₁	FA ₁₂ B ₂₂ C ₂₂	Σ

Rancangan penelitian tersebut berbentuk matrik yang terdiri atas 4 sel. Secara umum setiap selnya dapat dijelaskan sebagai berikut: media pembelajaran (A) dan kemampuan tingkat berpikir (B). Indek A₁ menunjukkan pembelajaran dengan media laboratorium riil dan A₂ menunjukkan pembelajaran dengan media laboratorium virtual, sedangkan B₁ menunjukkan kemampuan tingkat berpikir abstrak, B₁C₁ dan B₁C₂ menunjukkan kemampuan tingkat berpikir abstrak tinggi dan rendah. A₁B₁C₁ menunjukkan kelompok siswa yang memiliki kemampuan tingkat berpikir abstrak tinggi yang diberikan perlakuan pembelajaran dengan media laboratorium riil. A₁B₁C₂ menunjukkan kelompok siswa yang memiliki kemampuan tingkat berpikir abstrak rendah yang diberi perlakuan pembelajaran dengan dengan media laboratorium riil. A₂B₁C₁ menunjukkan kelompok siswa yang memiliki kemampuan abstrak tinggi yang diberi perlakuan pembelajaran

dengan menggunakan media laboratorium virtual. $A_2B_1C_2$ menunjukkan kelompok siswa yang memiliki kemampuan tingkat berpikir abstrak rendah yang diberi perlakuan pembelajaran dengan menggunakan media laboratorium virtual.

Sedangkan B_2 menunjukkan kemampuan tingkat berpikir konkrit dimana B_1 dan B_2 menunjukkan kemampuan tingkat berpikir konkrit tinggi dan rendah. $A_1B_2C_1$ menunjukkan kelompok siswa yang memiliki kemampuan tingkat berpikir konkrit tinggi yang diberi perlakuan menggunakan media laboratorium riil. $A_1B_2C_2$ menunjukkan kelompok siswa yang memiliki kemampuan tingkat berpikir konkrit rendah yang diberi perlakuan pembelajaran dengan menggunakan media laboratorium riil. $A_2B_2C_1$ menunjukkan kelompok siswa yang memiliki kemampuan tingkat berpikir konkrit tinggi yang diberi perlakuan menggunakan media laboratorium virtual. $A_2B_2C_2$ menunjukkan kelompok siswa yang diberi perlakuan pembelajaran dengan menggunakan media laboratorium virtual.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas XI SMA Negeri 1 Karanganyar Klaten Tahun Ajaran 2010/2011 yang terdiri atas 8 kelas.

2. Sampel

Dari semua kelas XI yang ada di SMA Negeri 1 Karanganyar Klaten tersebut diambil 2 kelas (kelas XI.IA2 dan XI.IA3) secara acak dengan cara undian yang akan digunakan sebagai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan masing-masing kelas terdiri atas 40 siswa.

D. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan pada penelitian ini mencakup tiga variabel bebas dan satu variabel terikat, yaitu:

1. Variabel Bebas

a. Media pembelajaran

1) Definisi operasional

Media pembelajaran adalah seperangkat benda atau teknik yang dapat digunakan guru untuk membantu mengkomunikasikan pesan/ materi

commit to user

pembelajaran kepada peserta didik.

- 2) Pengelompokan : dengan dua kategori
 - a) Media Laboratorium (Laboratorium riil)
 - b) Media Simulasi Komputer (Laboratorium virtual)
 - 3) Indikator : media yang digunakan
 - 4) Skala : Nominal/Kategori
- b. Kemampuan berpikir
- Kemampuan berpikir dibagi dua yaitu :
- 1) Kemampuan berpikir konkrit
 - a) Definisi operasional : Kemampuan mengenal barang-barang nyata melalui proses penglihatan khususnya mengenal barang tiga dimensi.
 - b) Pengelompokan : berpikir konkrit tinggi dan rendah.
 - c) Indikator : hasil tes kemampuan berpikir konkrit
 - d) Skala : interval
 - 2) Kemampuan berpikir abstrak
 - a) Definisi operasional : Kemampuan dari aspek-aspek kepribadian manusia yang diamati secara abstrak (kemampuan seseorang untuk berpikir logis dengan menggunakan simbol-simbol.)
 - b) Pengelompokan : berpikir abstrak tinggi dan rendah.
 - c) Indikator : hasil tes kemampuan berpikir konkrit
 - d) Skala : interval

2. Variabel Terikat

Variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kemampuan Kognitif fisika siswa.

- 1) Definisi operasional; tingkat keberhasilan siswa dalam mempelajari materi pembelajaran di sekolah yang dinyatakan dalam bentuk skor hasil tes kemampuan belajar ranah kognitif mata pelajaran fisika materi pembelajaran gerak harmonis sederhana yang disampaikan dengan media laboratorium dan animasi komputer.
- 2) Pengelompokan : kemampuan kognitif tinggi dan rendah

- 3) Indikator : hasil tes kemampuan kognitif fisika siswa setelah perlakuan menggunakan media pembelajaran
- 4) Skala pengukuran: interval.

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Teknik Dokumentasi

Dalam teknik dokumentasi pengumpulan data ini diambil satu data yaitu nilai tes akhir semester genap mata pelajaran fisika siswa saat duduk di kelas SMA kelas X yang kemudian digunakan untuk mengetahui keadaan awal kedua kelompok sampel.

2. Teknik Tes

Teknik tes adalah cara pengambilan data dengan menggunakan tes untuk mengukur hasil belajar berupa kemampuan kognitif fisika siswa. Selain itu teknik tes juga dilakukan untuk mengukur kemampuan tingkat berpikir abstrak dan kemampuan tingkat berpikir konkrit siswa. Tes menggunakan perangkat tes obyektif berupa soal-soal pilihan ganda.

Soal tes yang akan digunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan kognitif, kemampuan berpikir abstrak, dan kemampuan berpikir konkrit sudah *try out*-kan terlebih dahulu. Dalam penelitian ini, soal tes kemampuan kognitif pada saat diujicobakan berjumlah 35, setelah dilakukan uji validitas terdapat 10 soal yang harus didrop sehingga untuk tes kemampuan kognitif dalam penelitian berjumlah 25 soal pilihan ganda. Soal tes kemampuan berpikir abstrak pada saat diujicobakan berjumlah 17, setelah dilakukan uji validitas terdapat 2 soal yang harus didrop sehingga untuk tes kemampuan berpikir abstrak dalam penelitian berjumlah 15 soal pilihan ganda. Soal tes kemampuan berpikir konkrit pada saat diujicobakan berjumlah 14, setelah dilakukan uji validitas terdapat 4 soal yang harus didrop sehingga untuk tes kemampuan berpikir abstrak dalam penelitian berjumlah 10 soal pilihan ganda.

F. Instrumen Pengumpulan Data

Setelah menyusun Instrumen selanjutnya dilakukan uji coba (*try out*). Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui apakah instrumen/ alat ukur yang telah disusun benar-benar merupakan instrumen yang baik dan memadai, baik buruknya instrumen akan berpengaruh terhadap data yang akan diperoleh sehingga sangat menentukan kualitas hasil penelitian.

Uji coba dilaksanakan pada kelas XI.1 di SMA Negeri 1 Jatinom, Klaten. Kelebihan *try out* di tempat (sekolah) yang berbeda adalah memastikan tidak adanya kebocoran soal. Soal yang di-*try out*-kan tersebut kemudian dianalisa untuk mengetahui daya pembeda, taraf kesukaran, tingkat validitas, dan reliabilitas instrumen yang telah disusun.

a. Analisis Butir Soal, Uji Validitas, Dan Reliabilitas Instrumen

1) Analisis butir soal

Langkah pertama setelah uji coba adalah melakukan analisis butir soal. Analisis tersebut dimaksudkan untuk menentukan butir-butir soal yang layak dan tidak layak untuk menentukan butir-butir soal yang layak dan tidak layak digunakan dalam penelitian. Kelayakan butir-butir soal didasarkan pada dua hal, yaitu tingkat kesulitan soal dan daya pembeda.

a) Tingkat Kesulitan soal diperhitungkan dengan persamaan :

$$P = \frac{B}{JS}$$

Di mana :

P = Kesulitan untuk setiap butir soal

B = Banyaknya siswa yang menjawab benar setiap butir soal

JS = Banyaknya siswa yang memberikan jawaban pada soal yang dimaksudkan

(Suharsimi Arikunto, 1989 : 210)

Kriteria indeks kesulitan soal ini adalah sebagai berikut:

0,00 - 0,30 = soal kategori sukar

0,30 - 0,70 = soal kategori sedang

0,70 - 1,00 = soal kategori mudah

commit to user

- b) Rumus yang digunakan untuk menentukan daya pembeda soal uraian adalah sebagai berikut:

$$D = PA - PB$$

Keterangan:

D = Daya pembeda

PA = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

PB = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

(Suharsimi Arikunto, 1989 : 216)

Klasifikasi daya beda soal adalah sebagai berikut:

0,00 - 0,20 = soal jelek

0,20 - 0,40 = soal cukup

0,40 - 0,70 = soal baik

0,70 - 1,00 = soal sangat baik

(Suharsimi Arikunto, 1989 : 221)

2) Validitas

Untuk menentukan validitas soal menggunakan persamaan *correlation product moment* sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n\sum xy - (\sum x \sum y)}{\sqrt{\{n\sum x^2 - (\sum x)^2\} \{n\sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Keterangan :

r_{xy} : koefisien korelasi skor tiap item

x : skor tiap item

y : skor total

n : jumlah siswa

harga yang diperoleh dikonsultasikan dengan harga kritik *product moment* dengan ketentuan apabila $r_{xy} > r$ maka soal dikatakan valid, $\alpha = 5\%$.

(Suharsimi Arikunto, 1989: 75).

3) Reliabilitas

Untuk menentukan reliabilitas soal tes uraian menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \delta_b^2}{\sum \delta_1^2} \right]$$

Keterangan :

r_{11} : reliabilitas instrumen

k : banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

$\sum \delta_b$: jumlah varians butir

δ_1 : varians total

Harga r_{11} yang diperoleh dikonsultasikan dengan harga *product moment* dengan ketentuan apabila $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, maka soal dikatakan reliabilitasnya tinggi, dengan $\alpha = 5\%$.

(Suharsimi Arikunto, 1989 : 171).

G. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini untuk menganalisa data digunakan analisis varian (Anava) tiga jalan. Namun sebelum dilakukan, terlebih dahulu dilakukan uji persyaratan analisis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

1. Uji Persyaratan Analisis Data

a. Uji Normalitas

Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji normalitas Liliefors.

Adapun prosedur yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1). Menentukan hipotesis

H_0 = sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 = sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

2). Menentukan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$

3). Menentukan harga SD dengan rumus:

$$SD^2 = \frac{n\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{n(n-1)}$$

4). Pengamatan X_1, X_2, \dots, X_n dijadikan bilangan Z_1, Z_2, \dots, Z_n

$$\text{dengan menggunakan rumus : } Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{SD}$$

5). Statistik Uji yang digunakan $L = \text{Maks } |F(Z_i) - S(Z_i)|$

Dengan $F(Z_i) = P(Z < Z_i); Z \sim N(0,1)$;

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, Z_3, Z_n \leq Z_i}{n}$$

6). Daerah Kritik uji $DK = \{L \mid L > L_{\alpha,n}\}$

H_0 ditolak apabila $L_0 \text{ maks} > L \text{ tabel}$

H_0 diterima apabila $L_0 \text{ maks} \leq L \text{ tabel}$

(Budiyono, 2009 : 170-171)

b. Uji Homogenitas

Untuk menguji persyaratan homogenitas digunakan uji Bartlet, adapun prosedur yang harus ditempuh adalah sebagai berikut :

1). Tentukan Hipotesis

$H_0 : S_1^2 = S_2^2 \dots = S_k^2$ atau sampel berasal dari populasi yang homogen

$H_1 : \text{sampel bukan berasal dari populasi yang homogen}$

2). Tentukan taraf nyata $\alpha = 0,05$

3). Menentukan tabel uji Bartlet

Tabel 3.2 Harga-harga yang perlu untuk uji Bartlet

Sampel ke	Dk	1/dk	S_i^2	$\text{Log } S_i^2$	$(dk) \text{Log } S_i^2$
1	$N_1 - 1$	$1/N_1 - 1$	S_1^2	$\text{Log } S_1^2$	$(N_1 - 1) \text{Log } S_1^2$
2	$N_2 - 1$	$1/N_2 - 1$	S_2^2	$\text{Log } S_2^2$	$(N_2 - 1) \text{Log } S_2^2$
Kekeliruan	$N_k - 1$	$1/N_k - 1$	S_k^2	$\text{Log } S_k^2$	$(N_k - 1) \text{Log } S_k^2$
Jumlah	$\Sigma(N_i - 1)$	$\Sigma(1/N_i - 1)$			$\Sigma(N_i - 1) \text{Log } S_i^2$

4). Untuk Uji Bartlett digunakan statistik chi kuadrat

$$\chi^2 = (\ln 10) \{B - \sum (n_i - 1) \log S_i^2\};$$

Dimana:

$$B = \text{Koefisien Bartlett} = (\text{Log } S^2) \sum (n_i - 1)$$

$$S^2 = \text{Variasi gabungan gabungandari semua sampel}$$

5) Daerah Kritik (Daerah penolakan H_0)

$$H_0 \text{ ditolak apabila } \chi^2 > \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$$

$$H_0 \text{ diterima apabila } \chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$$

(Budiyono, 2009 : 176-177)

Pengujian homogenitas sampel dalam penelitian dilakukan terhadap data keadaan awal dan kemampuan kognitif fisika pada kelompok siswa yang diberi perlakuan pembelajaran dengan media simulasi komputer dan dengan media laboratorium. Pengujian homogenitas sampel dilakukan pada tingkat signifikansi 0,05.

Setelah dilakukan pengujian prasyarat hipotesis, maka dilanjutkan dengan menganalisis data untuk mengetahui pengaruh penggunaan media simulasi komputer dan media laboratorium terhadap kemampuan kognitif fisika siswa ditinjau dari kemampuan tingkat berpikir abstrak dan kemampuan tingkat berpikir konkrit siswa dengan menggunakan teknik anava.

2. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan teknik Analisis Varians (ANAVA) pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ yang dibantu dengan komputer program excel.

a. Uji Hipotesis dengan anava tiga jalan

1). Model

$$X_{ijkl} : \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \alpha\beta_{ij} + \alpha\gamma_{ik} + \beta\gamma_{jk} + \alpha\beta\gamma_{ijk} + \Sigma_{ijk} + \Sigma_{ijkl}$$

di mana :

commit to user

X_{ijkl} : Observasi pada subjek di bawah faktor I

Kategori i, faktor II

Kategori j, faktor III

Kategori k

I : 1, 2, ..., p

J : 1, 2, ..., q

K : 1, 2, ..., r

L : 1, 2, ..., n

N : frekuensi setiap sel (cacah data setiap sel)

μ . : grand Mean

α_i : Efek faktor 1 kategori i terhadap X_{ijkl}

β_j : Efek faktor 2 kategori j terhadap X_{ijkl}

γ_k : Efek faktor 3 kategori k terhadap X_{ijkl}

$\alpha\beta_{ij}$: kombinasi efek faktor 1 kategori i, faktor 2 kategori j terhadap X_{ijkl}

$\alpha\gamma_{ik}$: kombinasi efek faktor 1 kategori i, faktor 3 kategori k terhadap X_{ijkl}

$\beta\gamma_{jk}$: kombinasi efek faktor 2 kategori j, faktor 3 kategori k terhadap X_{ijkl}

$\alpha\beta\gamma_{ijk}$: kombinasi efek faktor 1 kategori i, faktor 2 kategori j faktor 3 kategori k terhadap X_{ijkl}

Σ_{ijkl} : kesalahan (error) pada X_{ijkl}

(Budiyono, 2009 : 235-236)

2). Hipotesis

H_{01} : $\alpha_i = 0$ untuk semua i

H_{11} : $\alpha_i \neq 0$ untuk paling sedikit satu i

H_{02} : $\beta_j = 0$ untuk semua j

H_{12} : $\beta_j \neq 0$ untuk paling sedikit satu j

H_{03} : $\gamma_k = 0$ untuk semua k

H_{13} : $\gamma_k \neq 0$ untuk paling sedikit satu k

H_{04} : $\alpha\beta_{ij} = 0$ untuk semua ij

commit to user

- $H_{14} : \alpha\beta_{ij} \neq 0$ untuk paling sedikit satu ij
- $H_{05} : \alpha\gamma_{ik} = 0$ untuk semua i,k
- $H_{15} : \alpha\gamma_{ik} \neq 0$ untuk paling sedikit satu i,k
- $H_{06} : \beta\gamma_{jk} = 0$ untuk semua j,k
- $H_{16} : \beta\gamma_{jk} \neq 0$ untuk paling sedikit satu j,k
- $H_{07} : \alpha\beta\gamma_{ijk} = 0$ untuk semua i,j,k
- $H_{17} : \alpha\beta\gamma_{ijk} \neq 0$ untuk paling sedikit satu i,j,k

3). Tata Letak Data

Tabel 3.3 Tata Letak Data

b	b ₁			b ₂			...	b _q		
	a	c	c _r	c ₁	...	c _r		c ₁	...	c _r
a ₁	a ₁ b ₁ c ₁		a ₁ b ₁ c _r	a ₁ b ₂ c ₁		a ₁ b ₂ c _r		a ₁ b _q c ₁		a ₁ b _q c _r
a ₂	a ₂ b ₁ c ₁		a ₂ b ₁ c _r	a ₂ b ₂ c ₁		a ₂ b ₂ c _r		a ₂ b _q c ₁		a ₂ b _q c _r
a _p	a _p b ₁ c ₁		a _p b ₁ c _r	a _p b ₂ c ₁		a _p b ₂ c _r		a _p b _q c ₁		a _p b _q c _r

Sumber : Budiyo, 2009 : 236.

- a : faktor I baris
- b : faktor II Kolom
- c : faktor III Subkolom

4). Komputasi

- a). Komponen Jumlah kuadrat

Tabel 3.4 Jumlah AB

	B	B ₁	B ₂	...	B _q	Total
A						
A ₁	A ₁ B ₁	A ₁ B ₂	...	A ₁ B _q	A ₁	
.	
.	
.	
A _p	A _p B ₁	A _p B ₂	...	A _p B _q	A _p	
Total	B ₁	B ₂	...	B _q	G	

Tabel 3.5 Jumlah AC

	C	C ₁	C ₂	...	C _r	Total
A						
A ₁		A ₁ C ₁	A ₁ C ₂	...	A ₁ C _r	A ₁
.	
.	
.	
A _p		A _p C ₁	A _p C ₂	...	A _p C _r	A _p
Total		C ₁	C ₂	...	C _r	G

Tabel 3.6 Jumlah BC

	C	C ₁	C ₂	...	C _r	Total
B						
B ₁		B ₁ C ₁	B ₁ C ₂	...	B ₁ C _r	B ₁
.	
.	
.	
B _q		B _q C ₁	B _q C ₂	...	B _q C _r	B _q
Total		C ₁	C ₂	...	C _r	G

Tabel 3.7 Jumlah ABC

B	B ₁			...	B _q		
C	C ₁	...	C _r	...	C ₁	...	C _r
A							
A ₁	A ₁ B ₁ C ₁	...	A ₁ B ₁ C _r	...	A ₁ B _q C ₁	...	A ₁ B _q C _r
...
...
A _p	A _p B ₁ C ₁		A _p B ₁ C _r	...	A _p B _q C ₁	...	A _p B _q C _r

$$\begin{aligned}
 1 &= \frac{G^2}{npqr} & 6 &= \sum_{i,j} \frac{AB_{i,j}^2}{nr} \\
 2 &= \sum_{i,j,k,l} X^2_{ijkl} & 7 &= \sum_{i,k} \frac{AC_{i,k}^2}{nq} \\
 3 &= \sum_i \frac{A_i^2}{nqr} & 8 &= \sum_{j,k} \frac{BC_{j,k}^2}{np} q \\
 4 &= \sum_j \frac{B_j^2}{npr} & 9 &= \sum_{i,j,k} \frac{ABC_{i,j,k}^2}{n} q \\
 5 &= \sum_k \frac{C_k^2}{npq}
 \end{aligned}$$

b). Jumlah Kuadrat

$$\begin{array}{rcl}
 SSa & : & (3) - (1) \\
 SSb & : & (4) - (1) \\
 SSc & : & (5) - (1) \\
 SSab & : & (6) - (4) - (3) + (1) \\
 SSac & : & (7) - (5) - (3) + (1) \\
 SSbc & : & (8) - (5) - (4) + (1) \\
 SSabc & : & (9) - (8) - (7) - (6) + (5) + (4) + (3) - (1) \\
 SSer & : & -(9) + (2) \\
 \hline
 Sstot & : & (2) - (1)
 \end{array}$$

c). Derajat Kebebasan

$$\begin{array}{rcl}
 Dfa & : & = (p-1) \\
 Dfb & : & = (q-1) \\
 Dfc & : & = (r-1) \\
 Dfab & : & (p-1)(q-1) = pq-p-q+1 \\
 Dfac & : & (p-1)(r-1) = pr-p-r+1 \\
 Dfbc & : & (q-1)(r-1) = qr-q-r+1 \\
 Dfabc & : & (p-1)(q-1)(r-1) = pqr-pr-qr-pq+p+q+r-1 \\
 Dfer & : & n p q r - p q r = N - pqr \\
 \hline
 Df total & & = N-1
 \end{array}$$

d). Rerata Kuadrat

$$MSa = \frac{SSa}{Dfa}$$

$$MSac = \frac{SSac}{Dfac}$$

$$MSb = \frac{SSb}{Dfb}$$

$$MSbc = \frac{SSbc}{Dfbc}$$

$$MSc = \frac{SSc}{Dfc}$$

$$MSabc = \frac{SSabc}{Dfabc}$$

$$MSab = \frac{SSab}{Dfab}$$

$$MSer = \frac{SSer}{Dfer}$$

d). Statistik Uji

$$Fa = \frac{MSa}{MSer}$$

$$Fac = \frac{MSac}{MSer}$$

$$Fb = \frac{MSb}{MSer}$$

$$Fbc = \frac{MSbc}{MSer}$$

$$Fc = \frac{MSc}{MSer}$$

$$Fabc = \frac{MSabc}{MSer}$$

$$Fab = \frac{MSab}{MSer}$$

5). Daerah Kritik

$$Dka = F_a > F_{\alpha; p-1, N-pqr}$$

$$Dkb = F_b > F_{\alpha; q-1, N-pqr}$$

$$Dkc = F_c > F_{\alpha; r-1, N-pqr}$$

$$Dkab = F_{ab} > F_{\alpha; (p-1)(q-1), N-p}$$

$$Dkac = F_{ac} > F_{\alpha; (p-1)(r-1), N-pqr}$$

$$Dkbc = F_{bc} > F_{\alpha; (q-1)(r-1), N-pqr}$$

$$Dkabc = F_{abc} > F_{\alpha; (p-1)(q-1)(r-1), N-pqr}$$

6). Keputusan Uji

$$H_{01} \text{ ditolak jika } F_a > F_{\alpha; (p-1), N-pqr}$$

$$H_{02} \text{ ditolak jika } F_b > F_{\alpha; (q-1), N-pqr}$$

$$H_{03} \text{ ditolak jika } F_c > F_{\alpha; (r-1), N-pqr}$$

$$H_{04} \text{ ditolak jika } F_{ab} > F_{\alpha; (p-1)(q-1), N-pqr}$$

$$H_{05} \text{ ditolak jika } F_{ac} > F_{\alpha; (p-1)(r-1), N-pqr}$$

$$H_{06} \text{ ditolak jika } F_{bc} > F_{\alpha; (q-1)(r-1), N-pqr}$$

$$H_{07} \text{ ditolak jika } F_{abc} > F_{\alpha; (p-1)(q-1)(r-1), N-pqr}$$

7). Rangkuman Anava

Tabel 3. 8 Rangkuman Anava

Sumber Variasi	SS	Df	MS	F	P(probabilitas)
Efek Utama					
A	SSa	Dfa	Msa	Fa	< α atau > α
B	SSb	Dfb	MSb	Fb	
C	SSc	Dfc	MSc	Fc	
Interaksi					
AB	SSab	Dfab	MSab	Fab	
AC	SSac	Dfac	MSac	Fac	
BC	SSbc	Dfbc	MSbc	Fbc	
ABC	Ssabc	Dfabc	MSabc	Fabc	
Er	SSer	Dfer	MSer		
Total	Sstot	Dftot			

(Budyono, 2009 : 236-239)

b. Uji Lanjut Anava

Uji lanjut anava adalah tindak lanjut dari analisis variansi apabila hasil analisis variansi menunjukkan hipotesis H_0 ditolak. Hal ini digunakan untuk melakukan pelacakan terhadap perbedaan rerata setiap pasang kolom, baris, dan setiap pasangan sel. Dalam penelitian ini digunakan Metode *Scheffe*.

Langkah-langkah Uji *Scheffe* adalah sebagai berikut:

- 1) Mengidentifikasi semua pasangan komparasi rerata
- 2) Menemukan hipotesis yang bersesuaian dengan komparasi tersebut

commit to user

- 3) Mencari harga statistik uji F dengan menggunakan rumus :

$$\text{Komparasi rerata antar baris : } F_{i_0-j_0} = \frac{(x_{i_0} - x_{j_0})^2}{MSer \left[\frac{1}{n_{i_0}} + \frac{1}{n_{j_0}} \right]}$$

$$\text{Komparasi rerata antar kolom : } F_{o_i-o_j} = \frac{(x_{o_i} - x_{o_j})^2}{MSer \left[\frac{1}{n_{o_i}} + \frac{1}{n_{o_j}} \right]}$$

$$\text{Komparasi rerata antar sel : } F_{ij-ik} = \frac{(x_{ij} - x_{ik})^2}{MSer \left[\frac{1}{n_{ij}} + \frac{1}{n_{ik}} \right]}$$

- 4) Menentukan tingkat signifikansi (α)
 5) Menentukan daerah kritik (DK) dengan menggunakan rumus

$$DK_{i-j} = \{F_{i-j} > (p-1) F_{\alpha; (p-1), N-pq}\}$$

$$DK_{i-j} = \{F_{i-j} > (q-1) F_{\alpha; (q-1), N-pq}\}$$

$$DK_{ij-jk} = \{F_{ij-ik} > (pq-1) F_{\alpha; (p-1)(q-1), N-pq}\}$$

- 6) Menentukan keputusan uji untuk setiap pasang komparasi rerata :

$$H_0 \text{ ditolak jika } F_{hitung} > F_{tabel}$$

(Budiyono, 2009:215)

BAB IV HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Data

Penelitian ini dilaksanakan di SMA N 1 Karangnom dimana dalam penelitian ini melibatkan dua kelas yaitu kelas XI.A2 sebagai kelompok I atau kelas eksperimen yang menggunakan media simulasi komputer (atau juga disebut laboratorium virtual) dan kelas XI.A3 sebagai kelompok II atau kelas kontrol yang menggunakan media laboratorium (atau sering disebut laboratorium riil). Masing-masing kelas terdiri atas 40 siswa sehingga keseluruhan siswa berjumlah 80 siswa. Untuk mengetahui lebih jelas mengenai keadaan siswa, maka secara rinci data mengenai keadaan siswa tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Keadaan Awal Kemampuan Fisika

Nilai keadaan awal siswa yang diambil dari nilai tes akhir semester genap mata pelajaran fisika untuk kelompok eksperimen memiliki rentang antara 45-87, sedangkan untuk kelompok kontrol memiliki rentang antara 50-88. Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas tentang data keadaan awal siswa yang meliputi data nilai tertinggi dan nilai terendah, nilai rata-rata (*mean*) dan simpangan bakunya, dapat dilihat pada tabel 4.1.

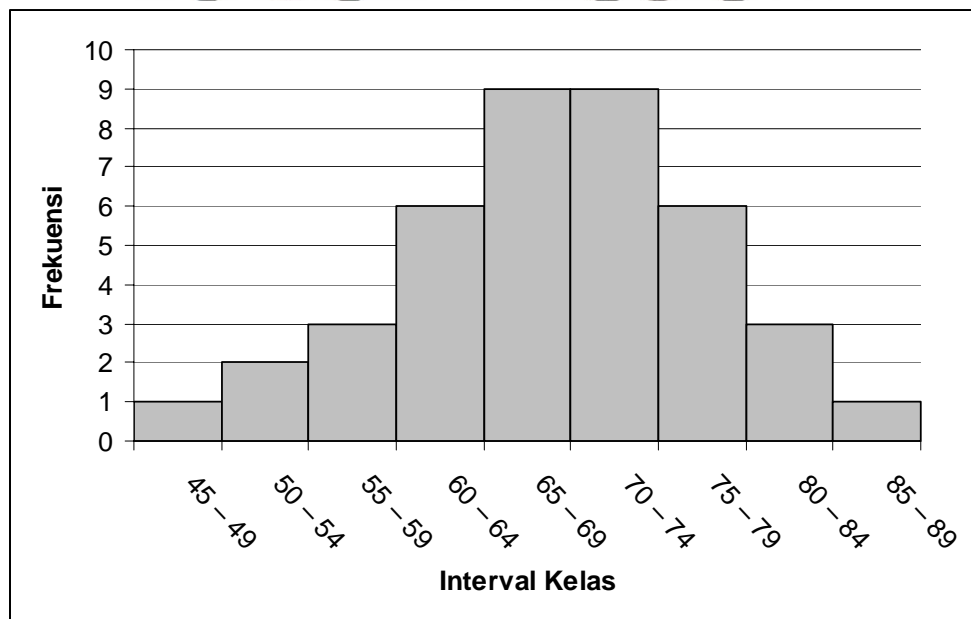
Tabel 4.1. Deskripsi Data Keadaan awal Fisika Siswa

Keterangan	Keadaan awal	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah Data	40	40
Nilai Tertinggi	87	88
Nilai Terendah	45	50
Rata-rata (mean)	69.075	70.250
Simpangan baku	9.308	9.763

Tabel 4.2. Distribusi Frekuensi Keadaan Awal Fisika Siswa Kelompok Eksperimen

No	Interval Kelas	Frekuensi Mutlak	Frekuensi Relatif
1	45 – 49	1	2.5%
2	50 – 54	2	5.0%
3	55 – 59	3	7.5%
4	60 – 64	6	15.0%
5	65 – 69	9	22.5%
6	70 – 74	9	22.5%
7	75 – 79	6	15.0%
8	80 – 84	3	7.5%
9	85 – 89	1	2.5%
Jumlah		40	100%

Agar mendapatkan gambaran yang lebih jelas, dapat dilihat pada gambar 4.1

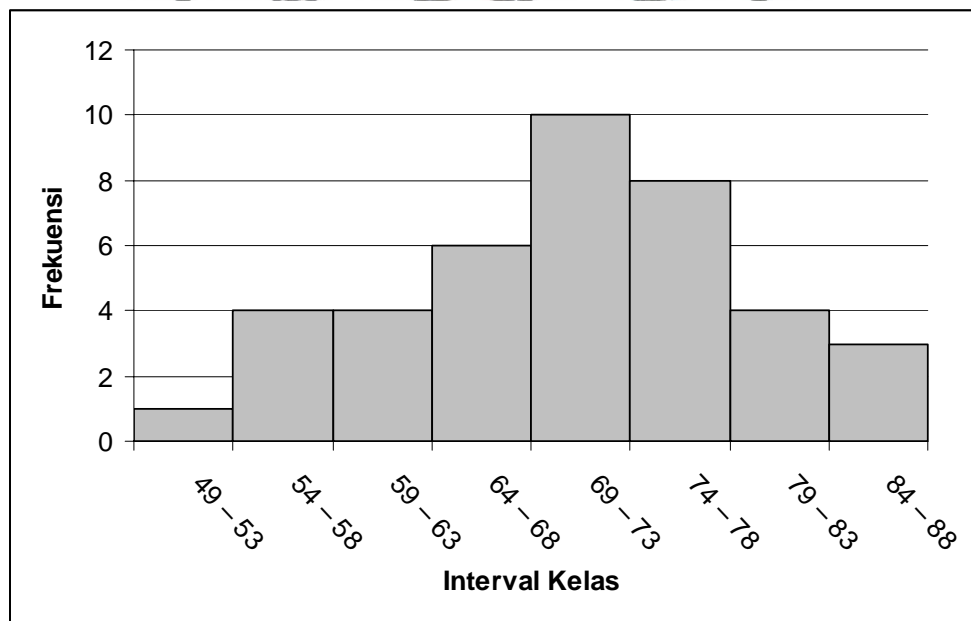


Gambar 4.1. Histogram Nilai Keadaan Awal Fisika Siswa Kelompok Eksperimen

Tabel 4.3. Distribusi Frekuensi Keadaan Awal Fisika Siswa Kelompok Kontrol

No	Interval Kelas	Frekuensi Mutlak	Frekuensi Relatif
1	49 – 53	1	2.5%
2	54 – 58	4	10.0%
3	59 – 63	4	10.0%
4	64 – 68	6	15.0%
5	69 – 73	10	25.0%
6	74 – 78	8	20.0%
7	79 – 83	4	10.0%
8	84 – 88	3	7.5%
Jumlah		40	100.0%

Agar mendapatkan gambaran yang lebih jelas, dapat dilihat pada gambar 4.2



Gambar 4.2. Histogram Nilai Keadaan Awal Fisika Siswa Kelompok Kontrol

2. Kemampuan Tingkat Berpikir

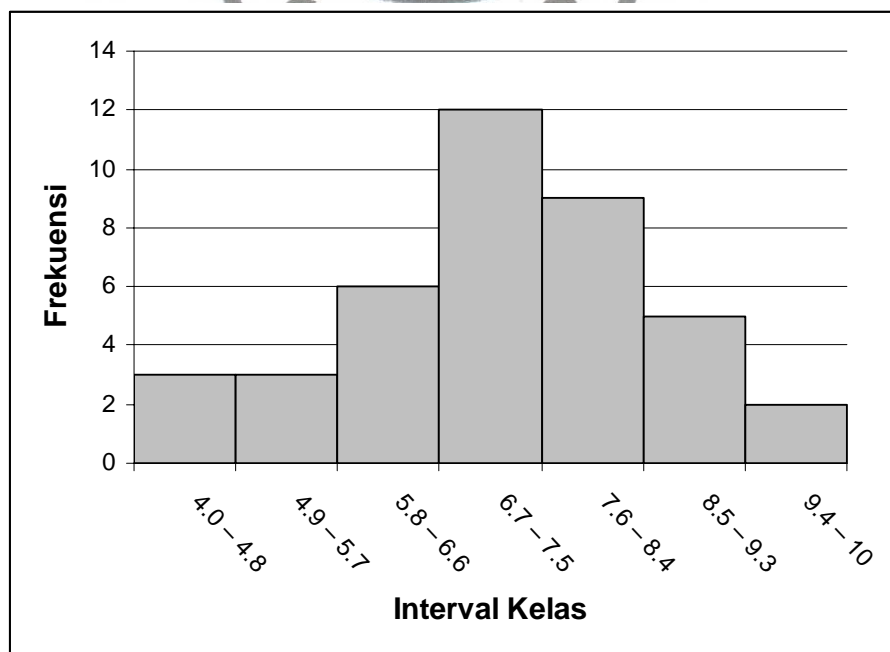
Skor ubahan ini diperoleh dari instrumen untuk kemampuan tingkat berpikir siswa, yaitu kemampuan konkrit dan kemampuan abstrak. Kemampuan konkrit terdiri dari 10 butir soal dan kemampuan abstrak terdiri dari 15 butir soal. Berdasarkan data yang diperoleh, skor tertinggi untuk kelompok I (media simulasi komputer) adalah 10 untuk kemampuan abstrak dan kemampuan konkrit, sedangkan skor terendah adalah 4 untuk kemampuan abstrak dan 3 untuk kemampuan konkrit. Kelompok II (media laboratorium) mempunyai skor tertinggi 9,3 untuk kemampuan abstrak dan 10 untuk kemampuan konkrit, sedangkan skor terendah adalah 4 untuk kemampuan abstrak dan kemampuan konkrit. Dari *Descriptive statistic* diperoleh median 7.3 untuk kemampuan abstrak kelompok I dan 6.0 untuk kemampuan konkrit, sedangkan untuk kelompok II diperoleh median 6.7 untuk kemampuan abstrak dan 6.0 untuk kemampuan konkrit. Rata-rata pada kelompok I untuk kemampuan abstrak nilainya 7.238 dan untuk kemampuan konkritnya memiliki rata-rata nilai sebesar 6.375, sedangkan pada kelompok II untuk kemampuan abstrak nilai rata-ratanya 6.883 dan untuk kemampuan konkrit nilai rata-ratanya 6.575. Standar deviasi pada kelompok I adalah 1.480 untuk kemampuan abstrak dan 1.764 untuk kemampuan konkrit. Standar deviasi untuk kelompok II adalah 1.453 untuk kemampuan abstrak dan 1.483 untuk kemampuan konkrit.

Dengan menggunakan nilai rata-rata tersebut, sampel dibagi menjadi kelompok dengan kemampuan abstrak tinggi, abstrak rendah, konkrit tinggi, dan konkrit rendah. Kelompok tinggi adalah kelompok yang mempunyai skor diatas rata-rata, yaitu kelompok siswa yang mempunyai kemampuan abstrak/konkrit tinggi, sedangkan kelompok rendah adalah mempunyai skor dibawah rata-rata, yaitu kelompok siswa yang mempunyai kemampuan abstrak/konkrit rendah.

Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Kemampuan Abstrak Siswa Kelompok Eksperimen

No	Interval	Frekuensi mutlak	Frekuensi relatif
1	4.0 – 4.8	3	7.5%
2	4.9 – 5.7	3	7.5%
3	5.8 – 6.6	6	15.0%
4	6.7 – 7.5	12	30.0%
5	7.6 – 8.4	9	22.5%
6	8.5 – 9.3	5	12.5%
7	9.4 – 10	2	5.0%
Jumlah		40	100.0%

Dari tabel 4.4 dapat diketahui distribusi frekuensi kemampuan abstrak siswa kelompok eksperimen mempunyai nilai tertinggi dalam interval 9.4 - 10 dengan jumlah 2 siswa sedangkan nilai terendah dalam interval 4.0 – 4.8 adalah 3 siswa. Frekuensi terbanyak pada interval nilai 6.7 – 7.5 yaitu 12 orang siswa, dimana jumlah siswa seluruhnya adalah 40 siswa.



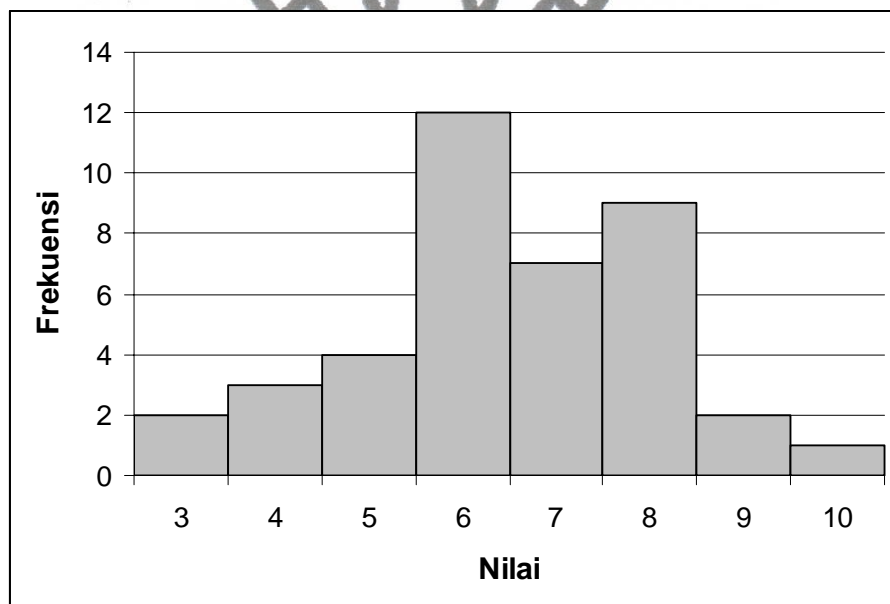
Gambar 4.3. Histogram Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Abstrak Siswa Kelompok Eksperimen

commit to user

Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Kemampuan Konkrit Siswa Kelompok Eksperimen

No	Nilai	Frekuensi	Frekuensi relatif
1	3	2	5.0%
2	4	3	7.5%
3	5	4	10.0%
4	6	12	30.0%
5	7	7	17.5%
6	8	9	22.5%
7	9	2	5.0%
8	10	1	2.5%
Jumlah		40	100.0%

Dari tabel 4.5 dapat diketahui distribusi frekuensi kemampuan konkrit siswa kelompok eksperimen mempunyai nilai tertinggi 10 dengan jumlah 1 orang siswa sedangkan nilai terendah adalah 3 dengan jumlah 2 orang siswa. Frekuensi terbanyak pada nilai 6 yaitu 12 orang siswa, dimana jumlah siswa seluruhnya adalah 40 siswa.



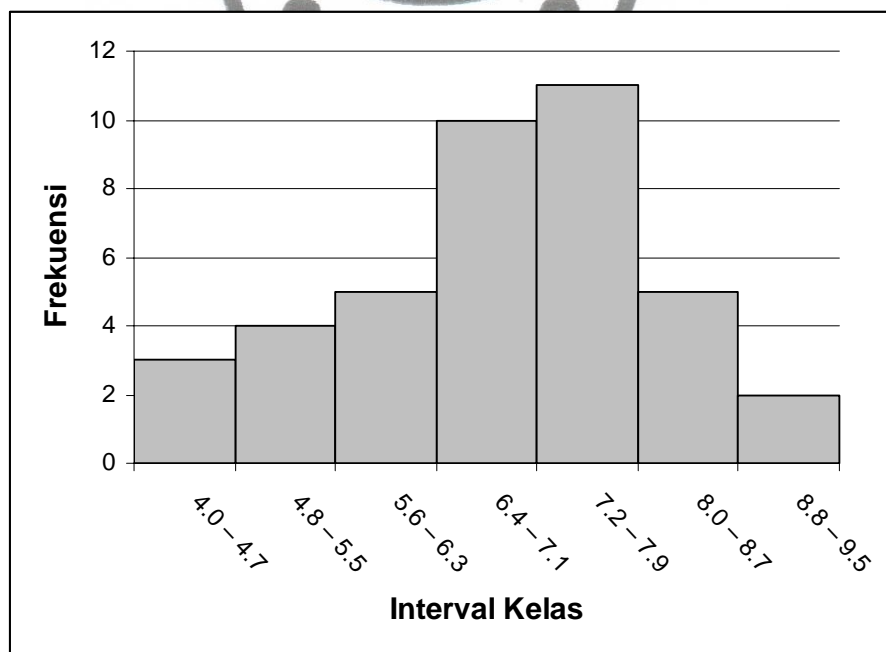
Gambar 4.4. Histogram Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Konkrit Siswa Kelompok Eksperimen

commit to user

Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Kemampuan Abstrak Siswa Kelompok Kontrol

No	Interval	Frekuensi	Frekuensi relatif
1	4.0 – 4.7	3	7.5%
2	4.8 – 5.5	4	10.0%
3	5.6 – 6.3	5	12.5%
4	6.4 – 7.1	10	25.0%
5	7.2 – 7.9	11	27.5%
6	8.0 – 8.7	5	12.5%
7	8.8 – 9.5	2	5.0%
Jumlah		40	100.0%

Dari tabel 4.3 dapat diketahui distribusi frekuensi kemampuan abstrak siswa kelompok kontrol mempunyai nilai tertinggi pada interval 8.8 – 9.5 dengan jumlah 2 orang siswa sedangkan nilai terendah pada interval 4.0 – 4.7 dengan jumlah 3 orang siswa. Frekuensi terbanyak pada interval nilai 7.2 – 7.9 yaitu 11 orang siswa, dimana jumlah siswa seluruhnya adalah 40 siswa.



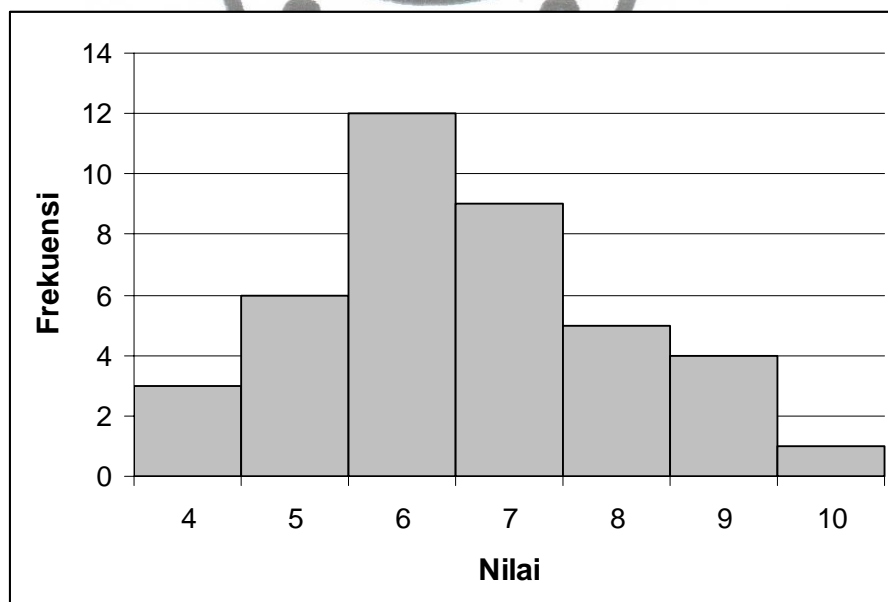
Gambar 4.5. Histogram Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Abstrak Siswa Kelompok Kontrol

commit to user

Tabel 4.7 Distribusi Frekuensi Kemampuan Konkrit Siswa Kelompok Kontrol

No	Nilai	Frekuensi	Frekuensi relatif
1	4	3	7.5%
2	5	6	15.0%
3	6	12	30.0%
4	7	9	22.5%
5	8	5	12.5%
6	9	4	10.0%
7	10	1	2.5%
Jumlah		40	100.0%

Dari tabel 4.7 dapat diketahui distribusi frekuensi kemampuan konkrit siswa kelompok kontrol mempunyai nilai tertinggi 10 dengan jumlah 1 orang siswa sedangkan nilai terendah adalah 4 dengan jumlah 3 orang siswa. Frekuensi terbanyak pada nilai 6 yaitu 12 orang siswa. dimana jumlah siswa seluruhnya adalah 40 siswa.



Gambar 4.6. Histogram Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Konkrit Siswa Kelompok Kontrol

3. Prestasi Belajar

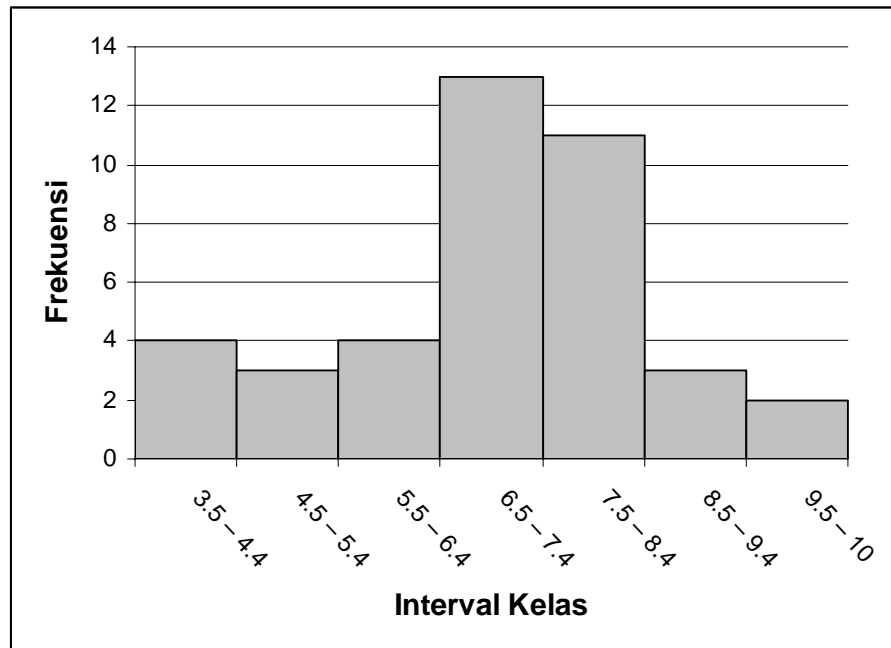
Data prestasi belajar fisika pada penelitian ini diperoleh dari tes akhir yaitu tes kemampuan kognitif fisika siswa, setelah siswa melakukan pembelajaran dengan menggunakan media simulasi komputer atau media laboratorium. Berdasarkan data yang terkumpul dalam penelitian mengenai hasil tes kognitif siswa untuk kelompok I (kelas eksperimen) memiliki rentang nilai 3.6 – 10, sedangkan untuk kelompok kontrol memiliki rentang nilai 4.8 – 10. Untuk lebih memperjelas tentang gambaran keadaan kemampuan kognitif fisika siswa yang meliputi data nilai tertinggi, nilai terendah, rata-rata, dan simpangan baku, maka disajikan pada tabel 4.8.

Tabe 4.8. Deskripsi Data Kemampuan Kognitif Fisika Siswa

Keterangan	Kemampuan Kognitif	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah Data	40	40
Nilai Tertinggi	10	10
Nilai Terendah	3.6	4.8
Rata-rata (mean)	7.080	7.430
Simpangan baku	1.582	1.284

Tabel 4.9. Distribusi Frekuensi Nilai Kemampuan Kognitif Fisika Siswa

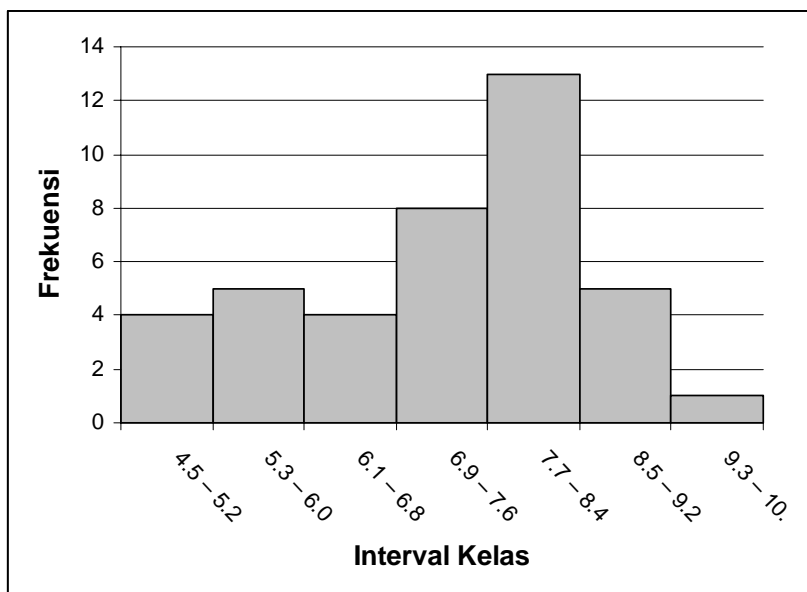
No	Interval nilai	Frekuensi	Frekuensi relatif
1	3.5 – 4.4	4	10.0%
2	4.5 – 5.4	3	7.5%
3	5.5 – 6.4	4	10.0%
4	6.5 – 7.4	13	32.5%
5	7.5 – 8.4	11	27.5%
6	8.5 – 9.4	3	7.5%
7	9.5 – 10	2	5.0%
Jumlah		40	100.0%



Gambar 4.7. Histogram Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Kognitif Fisika Siswa Kelompok Eksperimen.

Tabel 4.10. Distribusi Frekuensi Nilai Kemampuan Kognitif Fisika Siswa

No	Interval nilai	Frekuensi	Frekuensi relatif
1	4.5 – 5.2	4	10.0%
2	5.3 – 6.0	5	12.5%
3	6.1 – 6.8	4	10.0%
4	6.9 – 7.6	8	20.0%
5	7.7 – 8.4	13	32.5%
6	8.5 – 9.2	5	12.5%
7	9.3 – 10.	1	2.5%
Jumlah		40	100.0%



Gambar 4.8. Histogram Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Kognitif Fisika Siswa Kelompok Kontrol.

Dari hasil tes kemampuan abstrak dan kemampuan konkrit siswa dapat diketahui dan dikelompokkan siswa yang masuk dalam tingkat kemampuan abstrak tinggi dan abstrak rendah serta dalam tingkat kemampuan konkrit tinggi dan rendah. Kemudian dihubungkan dengan data hasil tes kemampuan kognitif fisika siswa sehingga dapat diketahui nilai kognitif tertinggi dan terendah untuk kemampuan berpikir abstrak tinggi dan rendah serta nilai kognitif tertinggi dan terendah untuk kemampuan konkrit tinggi dan rendah.

Data induk penelitian dapat dilihat pada lampiran

Pada kelompok I, nilai tertinggi pada kemampuan abstrak tinggi adalah 10, terendah 7.2; nilai tertinggi pada kemampuan abstrak rendah adalah 8.4, terendah 3.6; nilai tertinggi pada kemampuan konkrit tinggi adalah 10 dan terendah 6.8; sedangkan nilai tertinggi pada kemampuan konkrit rendah adalah 8.8, terendah adalah 3.6. Pada kelompok II nilai tertinggi pada kemampuan abstrak tinggi adalah 10 dan terendah 5.6; nilai tertinggi pada kemampuan abstrak rendah adalah 8 dan terendah 4.8; nilai tertinggi pada kemampuan konkrit tinggi adalah 10, terendah 5.6; nilai tertinggi pada kemampuan konkrit rendah adalah 8.8, terendah 4.8.

B. Uji Prasyarat Analisis

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dipakai untuk menguji apakah data, hasil penelitian yang didapatkan mempunyai distribusi yang normal atau tidak. Untuk uji ini dilakukan dengan uji *Lilliefors*, dengan taraf signifikansi 5%. Selanjutnya mencari harga $L_{maks} \{ | F(Z_i) - S(Z_i) | \}$ pada masing-masing kelompok perlakuan. Kemudian harga L_{maks} dikonsultasikan dengan harga L_{tabel} yang didapatkan pada tabel dengan $N = 40$ dan diperoleh L_{tabel} sebesar 0.1401. Jika hasil perhitungan mendapatkan harga L_{maks} lebih kecil dari harga L_{tabel} , maka data terdistribusi normal.

a. Uji Normalitas Keadaan Awal Fisika Siswa

Hasil uji normalitas keadaan awal siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4.11. Rangkuman Hasil Uji Normalitas Keadaan Awal Fisika Siswa

	Kelompok I (Eksperimen)	Kelompok II (Kontrol)
Jumlah (n)	40	40
L_0	0.0685	0.0849
L_{tabel}	0.1401	0.1401

Berdasarkan perhitungan dengan Uji *Lilliefors* untuk kelompok I terhadap keadaan awal fisika siswa diperoleh $L_{observasi} = 0.0685$. Karena $L_{observasi} = 0.0685 < L_{tabel} 0.1401$, maka sampel I berasal dari populasi berdistribusi normal. Berdasarkan perhitungan dengan uji *Lilliefors* untuk kelompok II berdasarkan kemampuan abstrak diperoleh $L_{observasi} = 0.0849$. Karena $L_{observasi} = 0.0849 < L_{tabel} 0.1401$, maka sampel II berasal dari populasi berdistribusi normal.

b. Uji Normalitas Kemampuan Kognitif fisika Siswa

Hasil uji normalitas kemampuan kognitif siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dapat dilihat pada tabel 4.14.

Tabel 4.12. Rangkuman Hasil Uji Normalitas Kemampuan Kognitif Siswa

	Kelompok I (Eksperimen)	Kelompok II (Kontrol)
Jumlah (n)	40	40
L_o	0.0783	0.0915
L_{tabel}	0.1401	0.1401

Hasil perhitungan dengan Uji *Lilliefors* untuk kelompok I berdasarkan prestasi belajar diperoleh $L_{observasi} = 0.0783$. Karena $L_{observasi} = 0.0783 < L_{tabel} = 0.1401$, maka sampel I berasal dari populasi berdistribusi normal. Sedangkan untuk kelompok II berdasarkan prestasi belajar diperoleh $L_{observasi} = 0.0915$. Karena $L_{observasi} = 0.0915 < L_{tabel} = 0.1401$, maka sampel II berasal dari populasi berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka sampel berasal dari populasi yang homogen. Sedangkan $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka sampel tidak berasal dari populasi yang homogen.

Hasil uji homogenitas untuk keadaan awal kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diperoleh harga $\chi^2_{hitung} = 0.00713$ yang nilai tersebut tidak melebihi harga χ^2 pada taraf signifikansi 5%, $n = 2$, yaitu $\chi^2_{tabel} = 3.84$. Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa sampel berasal dari populasi yang homogen.

Hasil uji homogenitas untuk kemampuan kognitif fisika siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diperoleh harga $\chi^2_{hitung} = 1.671989$ yang nilai tersebut tidak melebihi harga χ^2 pada taraf signifikansi 5%, $n = 2$, yaitu $\chi^2_{tabel} = 3.84$. Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa sampel berasal dari populasi yang homogen.

C. Hasil Pengujian Hipotesis

1. Analisis Variansi Tiga Jalan

Setelah dilakukan uji normalitas dan homogenitas dapat diketahui bahwa prasyarat uji telah terpenuhi, sehingga data yang telah diperoleh dapat dianalisis dengan analisis variansi tiga jalan.

Dari hasil uji anava tiga jalan ($2 \times 2 \times 2$) untuk pengujian hipotesis pada penelitian ini dapat dirangkum pada tabel 4.13.

Tabel 4.13. Rangkuman Anava Tiga Jalan

Sumber Variasi Efek Utama	SS	df	MS	F	P
A	6.3013	1	6.3013	8.6132	< 0,05
B	5.6113	1	5.6113	7.6700	< 0,05
C	91.8013	1	91.8013	125.4830	< 0,05
Interaksi AB	3.0012	1	3.0012	4.1024	< 0,05
AC	1.0512	1	1.0512	1.4370	> 0,05
BC	3.5112	1	3.5112	4.7995	< 0,05
ABC	1.2013	1	1.2013	1.6420	> 0,05
Kesalahan	87.7900	120	0.7316	-	-
Total	200.2688	127	-	-	-

Keterangan : Analisis lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran 37.

Keputusan uji dari hasil analisis data adalah berupa kesimpulan hasil pengujian hipotesis yaitu:

- 1) H_{01} ditolak karena $F_a = 8,6132 > F_{0,05;1,120} = 3,92$

Kesimpulan : Karena H_{01} ditolak, maka ada perbedaan pengaruh antara penggunaan media simulasi komputer dan media laboratorium terhadap kemampuan kognitif fisika siswa.

- 2) H_{02} ditolak karena $F_b = 7,6700 > F_{0,05;1,120} = 3,92$

Kesimpulan : Karena H_{02} ditolak, maka ada perbedaan pengaruh antara kemampuan berpikir abstrak tinggi dan rendah terhadap kemampuan kognitif fisika siswa.

- 3) H_{03} ditolak karena $F_c = 125,4830 > F_{0,05;1,120} = 3,92$
 Kesimpulan : Karena H_{03} ditolak, maka ada perbedaan pengaruh antara kemampuan berpikir konkrit tinggi dan rendah terhadap kemampuan kognitif fisika siswa.
- 4) H_{04} ditolak karena $F_{ab} = 4,1024 > F_{0,05;1,120} = 3,92$
 Kesimpulan : Karena H_{04} ditolak, maka ada interaksi antara pengaruh media pembelajaran dan kemampuan berpikir abstrak terhadap kemampuan kognitif fisika siswa
- 5) H_{05} diterima karena $F_{ac} = 1,4370 < F_{0,05;1,120} = 3,92$
 Kesimpulan : Karena H_{05} diterima, maka tidak ada interaksi antara pengaruh media pembelajaran dan kemampuan berpikir konkrit terhadap kemampuan kognitif fisika siswa.
- 6) H_{06} ditolak karena $F_{bc} = 4,7995 > F_{0,05;1,120} = 3,92$
 Kesimpulan : Karena H_{06} ditolak, maka ada interaksi antara pengaruh kemampuan berpikir abstrak dan kemampuan berpikir konkrit terhadap kemampuan kognitif fisika siswa.
- 7) H_{07} diterima karena $F_{bc} = 1,6420 < F_{0,05;1,120} = 3,92$
 Kesimpulan : Karena H_{07} diterima, maka tidak ada interaksi antara pengaruh media pembelajaran, kemampuan berpikir abstrak, dan kemampuan berpikir konkrit terhadap kemampuan kognitif fisika siswa.

2. Analisis Lanjut Anava

Setelah dilakukan uji anava, maka perlu dilakukan uji komparasi ganda dengan metode Shceffe untuk mengetahui lebih lanjut tentang perbedaan rerata pada anava. Hasil rangkuman uji komparasi ganda disajikan pada tabel 4.14.

Tabel 4.14. Rangkuman Uji Komparasi Ganda

H	Komparasi Ganda	Rerata		Statistik uji (F)	Harga Kritik 0,05	P	Kesimpulan
		1	2				
1	μ_1 . vs μ_2 .	7.3375	7.78125	8.6130	3,92	<0,05	Signifikan
2	$\mu_{.1}$ vs $\mu_{.2}$	8.4525	7.0875	40.7485	3,92	<0,05	Signifikan
3	$\mu_{.3}$ vs $\mu_{.4}$	8.3625	6.3375	89.1319	3,92	<0,05	Signifikan
4	μ_{11} vs μ_{12}	8.3750	7.0250	20.4316	3,92	<0,05	Signifikan

H	Komparasi Ganda	Rerata		Statistik uji (F)	Harga Kritik 0,05	P	Kesimpulan
		1	2				
6	μ_{21} VS μ_{22}	8.5300	7.1500	21.3498	3,92	<0,05	Signifikan
	μ_{11} VS μ_{21}	8.3750	8.5300	0.2693	3,92	>0,05	Tidak signifikan
	μ_{12} VS μ_{22}	7.0250	7.1500	0.1751	3,92	>0,05	Tidak signifikan
	$\mu_{1.3}$ VS $\mu_{2.3}$	8.4075	7.7250	20.2497	3,92	<0,05	signifikan
6	$\mu_{1.3}$ VS $\mu_{1.4}$	8.4075	7.3975	44.3462	3,92	<0,05	Signifikan
	$\mu_{1.4}$ VS $\mu_{2.4}$	7.3975	6.7125	20.3983	3,92	<0,05	Signifikan
	$\mu_{2.3}$ VS $\mu_{2.4}$	7.7250	6.7125	44.5660	3,92	<0,05	Signifikan

Berdasarkan hasil uji lanjut anava pada tabel 4.14 diperoleh beberapa hal sebagai berikut:

- a. Untuk hipotesis pertama

$$F_{1-2} > F_{0.05;1,20} \text{ dan } \bar{X}_{1.} > \bar{X}_{2.}$$

Rerata perlakuan 1 dan 2 yaitu $\bar{X}_{1.} = 7,3375$ dan $\bar{X}_{2.} = 7,78125$. Karena $\bar{X}_{1.} < \bar{X}_{2.}$, maka ditinjau dari keefektifan perlakuan, secara umum penggunaan media laboratorium lebih baik dari pada penggunaan media simulasi komputer jika pembelajaran fisika gerak harmonis sederhana dilakukan untuk kelas XI SMA N 1 Karanganyar.

- b. Untuk hipotesis kedua

$$F_{1-2} > F_{0.05;1,20} \text{ dan } \bar{X}_{1.} > \bar{X}_{2.}$$

Berarti, pada kelompok 1 dan 2, secara signifikan siswa yang memiliki kemampuan abstrak tinggi lebih baik dari pada siswa yang memiliki kemampuan abstrak rendah.

- c. Untuk hipotesis ketiga

$$F_{3-4} > F_{0.05;1,20} \text{ dan } \bar{X}_{3.} > \bar{X}_{4.}$$

Berarti, pada kelompok 1 dan 2, secara signifikan siswa yang memiliki kemampuan berpikir konkret tinggi lebih baik dari pada siswa yang memiliki kemampuan berpikir konkret rendah.

d. Untuk hipotesis keempat

1) $F_{11-12} > F_{0.05;1,20}$ dan $\bar{X}_{11} > \bar{X}_{12}$

Interaksi antara media simulasi komputer dan kemampuan berpikir abstrak tinggi lebih besar pengaruhnya terhadap kemampuan kognitif fisika siswa dibandingkan interaksi antara media simulasi Komputer dan kemampuan berpikir abstrak rendah terhadap kemampuan kognitif fisika siswa.

2) $F_{21-22} > F_{0.05;1,20}$ dan $\bar{X}_{21} > \bar{X}_{22}$

Interaksi antara media laboratorium dan kemampuan berpikir abstrak tinggi lebih besar pengaruhnya terhadap kemampuan kognitif fisika siswa dibandingkan interaksi antara media laboratorium dan kemampuan berpikir abstrak rendah terhadap kemampuan kognitif fisika siswa.

3) $F_{11-21} > F_{0.05;1,20}$ dan $\bar{X}_{11} = \bar{X}_{21}$

Interaksi antara media simulasi komputer dan kemampuan berpikir abstrak tinggi memiliki pengaruh yang sama dengan interaksi media laboratorium dan kemampuan berpikir abstrak tinggi terhadap kemampuan kognitif fisika siswa.

4) $F_{12-22} > F_{0.05;1,20}$ dan $\bar{X}_{12} = \bar{X}_{22}$

Interaksi antara media simulasi komputer dan kemampuan berpikir abstrak rendah memiliki pengaruh yang sama dengan interaksi media laboratorium dan kemampuan berpikir abstrak rendah terhadap kemampuan kognitif fisika siswa.

e. Untuk hipotesis keenam

1) $F_{.1.3-.2.3} > F_{0.05;1,20}$ dan $\bar{X}_{.1.3} > \bar{X}_{.2.3}$

Interaksi antara kemampuan berpikir abstrak tinggi dan konkrit tinggi lebih besar pengaruhnya terhadap kemampuan kognitif fisika siswa dibandingkan interaksi antara kemampuan berpikir abstrak rendah dan konkrit tinggi terhadap kemampuan kognitif fisika siswa.

2) $F_{.1.3-.1.4} > F_{0.05;1,20}$ dan $\bar{X}_{.1.3} > \bar{X}_{.1.4}$

Interaksi antara kemampuan berpikir abstrak tinggi dan konkrit tinggi lebih besar pengaruhnya terhadap kemampuan kognitif fisika siswa

dibandingkan interaksi antara kemampuan berpikir abstrak tinggi dan konkrit rendah terhadap kemampuan kognitif fisika siswa.

$$3) F_{1,4-.2,4} > F_{0,05;1,20} \text{ dan } \bar{X}_{1\cdot4} > \bar{X}_{2\cdot4}$$

Interaksi antara kemampuan berpikir abstrak tinggi dan konkrit rendah lebih besar pengaruhnya terhadap kemampuan kognitif fisika siswa dibandingkan interaksi antara kemampuan berpikir abstrak rendah dan konkrit rendah terhadap kemampuan kognitif fisika siswa.

$$4) F_{2,3-.2,4} > F_{0,05;1,20} \text{ dan } \bar{X}_{2\cdot3} > \bar{X}_{2\cdot4}$$

Interaksi antara kemampuan berpikir abstrak rendah dan konkrit tinggi lebih besar pengaruhnya terhadap kemampuan kognitif fisika siswa dibandingkan interaksi antara kemampuan berpikir abstrak rendah dan konkrit rendah terhadap kemampuan kognitif fisika siswa.

D. Pembahasan Hasil Analisis Data

1. Pengujian Hipotesis Pertama

Statistik uji untuk pengujian hipotesis pertama diperoleh $F_a = 8.6132$ dari tabel F untuk taraf signifikansi 0.05; $F_{0,05;1,120} = 3,92$. Karena $F_a > F_{tabel}$, maka H_{01} ditolak dan H_{11} diterima. Berarti hipotesis yang berbunyi “Ada perbedaan pengaruh antara penggunaan media simulasi komputer dan media laboratorium terhadap kemampuan kognitif fisika siswa pada sub pokok bahasan Gerak Harmonis Sederhana” diterima. Pembelajaran fisika dengan menggunakan media simulasi komputer dan media laboratorium mempunyai pengaruh terhadap prestasi belajar siswa.

Setelah dilakukan uji lanjut anava diperoleh kesimpulan bahwa penggunaan media laboratorium lebih efektif pengaruhnya terhadap kemampuan kognitif fisika siswa dari pada penggunaan media simulasi komputer jika pembelajaran fisika gerak harmonis sederhana dilakukan untuk kelas XI SMA N 1 Karanganom.

2. Pengujian Hipotesis Kedua

Statistik uji untuk pengujian hipotesis kedua diperoleh $F_b = 7.6700$ dari tabel F untuk taraf signifikansi 0,05; $F_{0,05;1,120} = 3,92$. Karena $F_b > F_{tabel}$, maka H_{02} ditolak dan H_{12} diterima. Berarti hipotesis yang berbunyi “Ada perbedaan pengaruh antara kemampuan berpikir abstrak tinggi dan rendah terhadap kemampuan kognitif fisika siswa pada sub pokok bahasan Gerak Harmonis Sederhana” diterima. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir abstrak tinggi ataupun siswa yang memiliki kemampuan berpikir abstrak rendah akan berpengaruh terhadap prestasi belajarnya.

Berdasarkan uji komparasi ganda diperoleh hasil bahwa siswa yang memiliki kemampuan berpikir abstrak tinggi memiliki prestasi yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memiliki kemampuan berpikir abstrak rendah.

3. Pengujian Hipotesis Ketiga

Statistik uji untuk pengujian hipotesis ketiga diperoleh $F_c = 125,4830$ dari tabel F untuk taraf signifikansi 0,05; $F_{0,05;1,120} = 3,92$. Karena $F_c > F_{tabel}$, maka H_{03} ditolak dan H_{13} diterima. Berarti hipotesis yang berbunyi “Ada perbedaan pengaruh antara kemampuan berpikir konkrit tinggi dan rendah terhadap kemampuan terhadap kemampuan kognitif fisika siswa pada sub pokok bahasan Gerak Harmonis Sederhana” diterima. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir konkrit tinggi prestasi belajarnya akan lebih baik, sedangkan siswa yang memiliki kemampuan berpikir konkrit rendah prestasi belajarnya akan lebih jelek.

Hal ini sesuai dengan hasil uji komparasi ganda bahwa siswa yang memiliki kemampuan berpikir konkrit tinggi memiliki prestasi yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memiliki kemampuan berpikir konkrit rendah.

4. Pengujian Hipotesis Keempat

Statistik uji untuk pengujian hipotesis keempat diperoleh $F_{ab} = 4,1024$ dari tabel F untuk taraf signifikansi 0,05; $F_{0,05;1,120} = 3,92$. Karena $F_{ab} > F_{tabel}$, maka H_{04} ditolak dan H_{14} diterima. Berarti hipotesis yang berbunyi “Ada interaksi antara pengaruh antara media pembelajaran dan kemampuan berpikir abstrak terhadap kemampuan kognitif fisika siswa pada sub pokok bahasan Gerak Harmonis

Sederhana” diterima. Berdasarkan uji lanjut anava: (1) Interaksi antara media simulasi komputer dan kemampuan berpikir abstrak tinggi lebih besar pengaruhnya terhadap kemampuan kognitif fisika siswa dibandingkan interaksi antara media simulasi komputer dan kemampuan berpikir abstrak rendah terhadap kemampuan kognitif fisika siswa, (2) Interaksi antara media laboratorium dan kemampuan berpikir abstrak tinggi lebih besar pengaruhnya terhadap kemampuan kognitif fisika siswa dibandingkan interaksi antara media laboratorium dan kemampuan berpikir abstrak rendah terhadap kemampuan kognitif fisika siswa, (3) Interaksi antara media simulasi komputer dan kemampuan berpikir abstrak tinggi memiliki pengaruh yang sama dengan interaksi media laboratorium dan kemampuan berpikir abstrak tinggi terhadap kemampuan kognitif fisika siswa, (4) Interaksi antara media simulasi komputer dan kemampuan berpikir abstrak rendah memiliki pengaruh yang sama dengan interaksi media laboratorium dan kemampuan berpikir abstrak rendah terhadap kemampuan kognitif fisika siswa.

5. Pengujian Hipotesis Kelima

Statistik uji untuk pengujian hipotesis kelima diperoleh $F_{ac} = 1,4370$ dari tabel F untuk taraf signifikansi 0,05; $F_{0,05;1,120} = 3,92$. Karena $F_{ac} < F_{tabel}$, maka H_{05} diterima dan H_{15} ditolak. Berarti hipotesis yang berbunyi “Tidak ada interaksi antara pengaruh media pembelajaran dan kemampuan berpikir konkrit terhadap kemampuan kognitif fisika siswa pada sub pokok bahasan Gerak Harmonis Sederhana” diterima. Penggunaan media pembelajaran dan kemampuan berpikir konkrit tidak berpengaruh terhadap kemampuan kognitif fisika siswa.

6. Pengujian Hipotesis Keenam

Statistik uji untuk pengujian hipotesis keenam diperoleh $F_{bc} = 4,7995$ dari tabel F untuk taraf signifikansi 0,05; $F_{0,05;1,120} = 3,92$. Karena $F_{bc} > F_{tabel}$, maka H_{06} ditolak dan H_{16} diterima. Berarti hipotesis yang berbunyi “Ada interaksi antara pengaruh kemampuan berpikir abstrak dan kemampuan berpikir konkrit terhadap kemampuan kognitif fisika siswa pada sub pokok bahasan Gerak Harmonis Sederhana” diterima. Dari hasil uji lanjut anava : (1) Interaksi antara kemampuan berpikir abstrak tinggi dan konkrit tinggi lebih besar pengaruhnya terhadap

kemampuan kognitif fisika siswa dibandingkan interaksi antara kemampuan berpikir abstrak rendah dan konkrit tinggi terhadap kemampuan kognitif fisika siswa, (2) Interaksi antara kemampuan berpikir abstrak tinggi dan konkrit tinggi lebih besar pengaruhnya terhadap kemampuan kognitif fisika siswa dibandingkan interaksi antara kemampuan berpikir abstrak tinggi dan konkrit rendah terhadap kemampuan kognitif fisika siswa, (3) Interaksi antara kemampuan berpikir abstrak tinggi dan konkrit rendah lebih besar pengaruhnya terhadap kemampuan kognitif fisika siswa dibandingkan interaksi antara kemampuan berpikir abstrak rendah dan konkrit rendah terhadap kemampuan kognitif fisika siswa, (4) Interaksi antara kemampuan berpikir abstrak rendah dan konkrit tinggi lebih besar pengaruhnya terhadap kemampuan kognitif fisika siswa dibandingkan interaksi antara kemampuan berpikir abstrak rendah dan konkrit rendah terhadap kemampuan kognitif fisika siswa.

7. Pengujian Hipotesis Ketujuh

Statistik uji untuk pengujian hipotesis ketujuh diperoleh $F_{abc} = 1,6420$ dari tabel F untuk taraf signifikansi 0,05; $F_{0,05;1,120} = 3,92$. Karena $F_{abc} < F_{tabel}$, maka H_{07} diterima dan H_{17} ditolak. Berarti hipotesis yang berbunyi “Tidak ada interaksi antara pengaruh media pembelajaran, kemampuan berpikir abstrak, dan kemampuan berpikir konkrit terhadap kemampuan kognitif fisika siswa pada sub pokok bahasan Gerak Harmonis Sederhana” diterima.

E. Keterbatasan Penelitian

Pada pelaksanaan penelitian ini sudah diupayakan semaksimal mungkin untuk mendapatkan hasil penelitian yang optimal sebagaimana yang dituangkan pada pembahasan di atas. Namun demikian, masih ada beberapa keterbatasan yang menyebabkan hasil penelitian ini tidak sempurna. Keterbatasan yang dimaksud antara lain:

1. Pada pelaksanaan pembelajaran menggunakan media laboratorium semestinya satu kelompok terdiri 2 atau 3 siswa agar seluruh siswa lebih aktif dan

pembelajaran efektif, tetapi karena keterbatasan alat di laboratorium maka satu kelompok terdiri 5 atau 6 siswa.

2. Pada pelaksanaan pembelajaran menggunakan media simulasi komputer semestinya satu komputer dipakai satu siswa agar seluruh siswa lebih aktif dan pembelajaran efektif, tetapi karena beberapa komputer rusak maka satu komputer ada yang dipakai dua sampai tiga siswa.
3. Pada percobaan nyata dengan menggunakan media laboratorium, siswa dengan nyata menggunakan alat ukur, membaca alat ukur, padahal pada pembelajaran menggunakan media simulasi komputer siswa langsung/tinggal klik saja sehingga pengalaman belajar yang diperoleh berbeda.
4. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA Negeri 1 Karangnom Klaten pada tahun pelajaran 2010/2011. Peneliti beranggapan jika penelitian ini dilaksanakan pada sekolah lain hasilnya mungkin tidak akan sama. Hal ini disebabkan karena perbedaan karakteristik yang dimiliki oleh masing-masing sampel. Sehubungan dengan hal tersebut maka hasil penelitian ini belum dapat digeneralisasikan secara umum tetapi baru bias digeneralisasikan untuk populasi yang diambil yaitu kelas XI SMA Negeri 1 Karangnom Klaten.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah dilakukan uji analisis data dan pembahasan hasil uji hipotesis, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis variansi untuk pengujian hipotesis pertama diperoleh $F_a = 8.6132 > F_{tabel} = 3,92$. Ini berarti bahwa ada perbedaan pengaruh antara penggunaan media simulasi komputer dan media laboratorium terhadap kemampuan kognitif fisika siswa pada sub pokok bahasan Gerak Harmonis Sederhana. Pembelajaran fisika dengan menggunakan media simulasi komputer dan media laboratorium mempunyai pengaruh terhadap prestasi belajar siswa. Berdasarkan hasil uji lanjut anava dalam penelitian ini diperoleh hasil bahwa penggunaan media laboratorium lebih efektif dibandingkan dengan penggunaan media simulasi komputer.
2. Berdasarkan hasil analisis variansi untuk pengujian hipotesis kedua diperoleh $F_b = 7.6700 > F_{tabel} = 3,92$. Ini berarti bahwa ada perbedaan pengaruh antara kemampuan berpikir abstrak tinggi dan rendah terhadap kemampuan kognitif fisika siswa pada sub pokok bahasan Gerak Harmonis Sederhana. Berdasarkan uji komparasi ganda diperoleh hasil bahwa siswa yang memiliki kemampuan berpikir abstrak tinggi memiliki prestasi yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memiliki kemampuan berpikir abstrak rendah.
3. Berdasarkan hasil analisis variansi untuk pengujian hipotesis ketiga diperoleh $F_c = 125,4830 > F_{tabel} = 3,92$. Ini berarti bahwa ada perbedaan pengaruh antara kemampuan berpikir konkrit tinggi dan rendah terhadap kemampuan kognitif fisika siswa pada sub pokok bahasan Gerak Harmonis Sederhana. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir konkrit tinggi prestasi belajarnya lebih baik sedangkan siswa yang memiliki kemampuan berpikir konkrit rendah prestasi belajarnya lebih jelek. Hal ini sesuai dengan hasil uji komparasi ganda bahwa siswa yang memiliki kemampuan berpikir konkrit tinggi memiliki prestasi

commit to user

yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memiliki kemampuan berpikir konkrit rendah.

4. Berdasarkan hasil analisis variansi untuk pengujian hipotesis keempat diperoleh $F_{ab} = 4,1024 > F_{tabel} = 3,92$. Ini berarti bahwa ada interaksi antara pengaruh media pembelajaran dan kemampuan berpikir abstrak terhadap kemampuan kognitif fisika siswa pada sub pokok bahasan Gerak Harmonis Sederhana. Berdasarkan uji lanjut anava: (a) interaksi antara media simulasi komputer dan kemampuan berpikir abstrak tinggi lebih besar pengaruhnya terhadap kemampuan kognitif fisika siswa dibandingkan interaksi antara media simulasi komputer dan kemampuan berpikir abstrak rendah, (b) interaksi antara media laboratorium dan kemampuan berpikir abstrak tinggi lebih besar pengaruhnya terhadap kemampuan kognitif fisika siswa dibandingkan interaksi antara media laboratorium dan kemampuan berpikir abstrak rendah, (c) interaksi antara media simulasi komputer dan kemampuan berpikir abstrak tinggi memiliki pengaruh yang sama dengan interaksi media laboratorium dan kemampuan berpikir abstrak tinggi, (d) Interaksi antara media simulasi komputer dan kemampuan berpikir abstrak rendah memiliki pengaruh yang sama dengan interaksi media laboratorium dan kemampuan berpikir abstrak rendah.
5. Berdasarkan hasil analisis variansi untuk pengujian hipotesis kelima diperoleh $F_{ac} = 1,4370 < F_{tabel} = 3,92$. Ini berarti bahwa tidak ada interaksi antara pengaruh media pembelajaran dan kemampuan berpikir konkrit terhadap kemampuan kognitif fisika siswa pada sub pokok bahasan Gerak Harmonis Sederhana. Penggunaan media pembelajaran dan kemampuan berpikir konkrit tidak berpengaruh terhadap kemampuan kognitif fisika siswa.
6. Statistik uji untuk pengujian hipotesis keenam diperoleh $F_{bc} = 4,7995 > F_{tabel} = 3,92$. Ini berarti bahwa ada interaksi antara pengaruh kemampuan berpikir abstrak dan kemampuan berpikir konkrit terhadap kemampuan kognitif fisika siswa pada sub pokok bahasan Gerak Harmonis Sederhana” diterima. Berdasarkan hasil uji lanjut anava : (a) siswa yang memiliki kemampuan berpikir abstrak tinggi dan konkrit tinggi kemampuan kognitifnya lebih baik daripada siswa yang memiliki kemampuan berpikir abstrak rendah dan konkrit

tinggi, (b) siswa yang memiliki kemampuan berpikir abstrak tinggi dan konkrit tinggi kemampuan kognitifnya lebih baik daripada siswa yang memiliki kemampuan berpikir abstrak tinggi dan konkrit rendah, (c) siswa yang memiliki kemampuan berpikir abstrak tinggi dan konkrit rendah kemampuan kognitifnya lebih baik daripada siswa yang memiliki kemampuan berpikir abstrak rendah dan konkrit rendah, (d) siswa yang memiliki kemampuan berpikir abstrak rendah dan konkrit tinggi kemampuan kognitifnya lebih baik daripada siswa yang memiliki kemampuan berpikir abstrak rendah dan konkrit rendah.

7. Statistik uji untuk pengujian hipotesis ketujuh diperoleh $F_{abc} = 1,6420 < F_{tabel} = 3,92$. Ini berarti bahwa tidak ada interaksi antara media pembelajaran, kemampuan berpikir abstrak, dan kemampuan berpikir konkrit terhadap kemampuan kognitif fisika siswa pada sub pokok bahasan Gerak Harmonis Sederhana.

B. Implikasi

Berdasarkan pembahasan dan kesimpulan yang diperoleh, penelitian ini memberikan implikasi sebagai berikut:

1. Praktis

Dengan terbuktinya bahwa penggunaan media simulasi komputer atau penggunaan media laboratorium berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa, maka pembelajaran fisika dengan menggunakan media simulasi computer dan media laboratorium dapat digunakan pada pembahasan konsep gerak harmonis sederhana. Pembelajaran fisika dengan menggunakan media simulasi computer (laboratorium virtual) dapat dilakukan jika alat-alat di laboratorium nyata jumlahnya tidak mencukupi dan tersedia laboratorium komputer yang memadai.

2. Teoritis

Dalam penelitian ini diperoleh bahwa kemampuan tingkat berpikir siswa berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa, khususnya fisika, maka guru hendaknya bisa mengategorikan kemampuan berpikir siswa dan memilih media yang tepat sehingga kemampuan kognitif fisika siswa lebih baik.

C. Saran-saran

Berdasarkan kesimpulan dan implikasi hasil penelitian, maka untuk perbaikan dan peningkatan dalam pembelajaran fisika saran-saran dari peneliti adalah sebagai berikut :

1. Kepada Pengajar

- a. Pengajar dapat menggunakan media animasi sebagai pengganti laboratorium ketika kondisi laboratorium alat tidak mencukupi, khususnya pada materi pokok gerak harmonis sederhana, dalam hal ini guru sebagai fasilitator dan siswa secara aktif terlibat dalam proses belajar.
- b. Pengajar mencoba terlebih dahulu percobaan pembelajaran gerak harmonis sederhana baik menggunakan media laboratorium maupun media animasi computer.
- c. Dalam merancang proses pembelajaran perlu memperhatikan kemampuan berpikir siswa, sehingga pembelajaran dapat berjalan lebih optimal.
- d. Pengajar sering memberi tugas siswa untuk menyelesaikan soal yang bersifat abstrak maupun konkrit.

2. Kepada Peneliti

- a. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian yang sejenis dengan materi yang berbeda misal pada pokok bahasan gerak lurus.
- b. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menambah variabel atribut lainnya seperti kepercayaan diri siswa, kemampuan verbal, motivasi, kemampuan berpikir kritis dan kreativitas siswa.
- c. Prestasi belajar ranah afektif dan psikomotorik perlu diteliti ketika penelitian yang dilakukan melibatkan variabel atribut yang lebih kompleks.
- d. Pembuatan media animasi terus dikembangkan untuk pembelajaran pada materi yang lain, karena siswa akan lebih tertarik dan senang.