

LAPORAN HASIL PENELITIAN
HIBAH BERSAING X I/2 PERGURUAN TINGGI



**MODEL PEMECAHAN MASALAH KREATIF MENGGUNAKAN
MEDIA AUDIOVISUAL DAN INSTRUMEN BERBASIS
ELEKTRONIK UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS
PEMBELAJARAN FISIKA SMAN KOTA PADANG**

KETUA PENELITIAN : 18 SEPTEMBER 2005
DRA. HJ. NAILIL HUSNA, M.Si H

KOLEKSI	: K
NO. INVENTARIS	: 204/K/2005 - m, (1)
KLASIFIKASI	: 530.072 Hrs - m

PENELITIAN INI DIBIYAI OLEH :
PROYEK PENINGKATAN PENELITIAN PENDIDIKAN TINGGI
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL, JAKARTA
TAHUN ANGGARAN 2004
NO. KONTRAK : 005/P21PT/DPPM/PHBL/III/2004
TANGGAL : 1 MARET 2004

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2004

MILIK PERPUSTAKAAN
UNIV. NEGERI PADANG

**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN HIBAH BERSAING**

- A. Judul Penelitian : Model Pemecahan Masalah Kreatif Menggunakan Media Audivisual dan Instrumen Berbasis Elektronik Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Fisika SMAN Kota Padang
- B. Ketua Peneliti
 a. Nama Lengkap dan Gelar : Dra Hj. Nailil Husna, M.Si
 b. Jenis Kelamin : Perempuan
 c. Pangkat/ Golongan/ NIP : Panata Tk.I/ III d/ 131 668 024
 d. Bidang Keahlian : Fisika Material
 e. Fakultas/ Jurusan : FMIPA/ Fisika
 f. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang (UNP)
- C. Tim Peneliti

Nama	Bidang Keahlian	Fakultas/Jurusan	Perguruan Tinggi
1. Drs. Asrizal, M.Si	Elektronika Instrumentasi	FMIPA/ Fisika	UNP
2. Zuhendri Kamus, S.Pd	Elektronika Instrumentasi	FMIPA/ Fisika	UNP

- D. Pendanaan dan Jangka Waktu Penelitian
 Jangka Waktu Penelitian yang Diusulkan : 2 Tahun
 Biaya Total yang Diusulkan : Rp. 59,540,000,-
 Biaya yang disetujui tahun ke 2 : Rp. 28,000,000,-

Padang,

Ketua Peneliti



Dra. Hj. Nailil Husna, M.Si
NIP. 131 668 024

Mengetahui,
Dekan FMIPA UNP

Drs. Ali Amran, M.Pd, M.A, Ph.D
NIP. 130 353 264

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Negeri Padang



Prof. Dr. H. Anas Yasin, MA
NIP. 130 365 634

RINGKASAN

**MODEL PEMECAHAN MASALAH KREATIF MENGGUNAKAN
MEDIA AUDIOVISUAL DAN INSTRUMEN BERBASIS ELEKTRONIK
UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PEMBELAJARAN FISIKA
SMAN KOTA PADANG**

Nailil Husna, Asrizal, Zulhendri kamus

Dalam menghadapi masalah dan tantangan yang kompleks menuntut adanya manusia-manusia kreatif. Dengan kreativitas yang dimilikinya, mereka akan dapat menemukan jalan untuk mengatasi semua persoalan, mempertahankan dan mengembangkan jati dirinya. Kreativitas dalam pemecahan masalah pada pembelajaran fisika sangat penting. Alasannya adalah fisika merupakan suatu cabang ilmu yang menarik dan memberikan kontribusi besar terhadap kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Seharusnya pembelajaran fisika yang dilaksanakan mampu membangkitkan minat dan kreativitas siswa, namun kenyataan menunjukkan bahwa fisika menjadi kendala bagi sebagian besar siswa di Kota Padang. Untuk itu perlu dilakukan penelitian untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika yang mampu membangkitkan minat dan kreativitas siswa.

Secara umum tujuan penelitian ini adalah untuk menemukan model pembelajaran yang dapat membangkitkan dan mengembangkan kreativitas siswa. Tujuan khusus penelitian ini yaitu: 1). Untuk menyelidiki hasil belajar fisika siswa kelas 1 dalam pembelajaran menggunakan Model Pemecahan Masalah Kreatif; 2). Untuk menyelidiki pengaruh penerapan Model Pemecahan Masalah Kreatif dalam pembelajaran terhadap hasil belajar fisika siswa SMA kelas 1; dan 3). Untuk mengetahui hubungan antara hasil belajar fisika siswa dengan sikap ilmiah dan kreatif, persepsi dan motivasi siswa dalam pembelajaran menggunakan Model Pemecahan Masalah Kreatif.

Penelitian yang dilaksanakan menggunakan kombinasi dua metode yaitu penelitian eksperimental semu dan penelitian korelasional. Populasi dari penelitian ini adalah siswa SMA Negeri kelas I yang terdapat di Kota Padang. Pengambilan sampel dari populasi dilakukan dengan menggunakan metoda pengambilan sampel

acak terstratifikasi. Alat pengumpul data dalam penelitian ini terdiri dari dua bagian. Pertama, tes hasil belajar untuk mengetahui nilai rata-rata hitung, tingkat ketuntasan belajar, pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Kedua, angket yang digunakan untuk mengetahui sikap ilmiah dan kreatif siswa, persepsi siswa terhadap pembelajaran pemecahan masalah kreatif, dan motivasi siswa dalam pembelajaran. Pada penelitian ini digunakan tiga macam teknik analisis data yaitu analisis distribusi menggunakan statistik deskriptif, analisis perbedaan dua rata-rata, dan analisis hubungan antara variabel.

Berdasarkan analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan dapat dikemukakan tiga hasil penelitian ini yaitu : 1). Secara umum hasil belajar fisika siswa kelas 1 SMAN Kota Padang dalam penerapan Model Pemecahan Masalah Kreatif berada dalam kategori rendah, dengan rata-rata 38,41; 2). Penerapan pembelajaran Model Pemecahan Masalah Kreatif hanya memberikan pengaruh yang signifikan pada siswa SMAN kota Padang level menengah dan tinggi, sedangkan pada siswa SMAN level rendah tidak terdapat pengaruh yang signifikan; dan 3). Antara hasil belajar dan sikap ilmiah dan kreatif, persepsi dan motivasi siswa pada pembelajaran Model Pemecahan Masalah Kreatif tidak memperlihatkan hubungan yang nyata pada $\alpha = 0,05$. Tindak lanjut terhadap hasil penelitian ini masih perlu dilakukan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.

SUMMARY

CREATIVE PROBLEM SOLVING MODEL BY USING AUDIOVISUAL MEDIA AND ELECTRONICS BASED INSTRUMENT TO IMPROVE THE PHYSICS LEARNING QUALITY AT SENIOR HIGH SCHOOL IN PADANG CITY

Nailil Husna, Asrizal, dan Zulhendri kamus

To overcome of complex problem and challenge demand the existence of creative human beings. With their creativity, they will be able to find ways to overcome all problem, maintaining and developing personality. Creativity in physics learning is very important. As its reason is physics represent an interesting science branch and give big contribution to progress of technology and science. Physics learning should be able to generate student's interest and creativity, but fact indicate that physics become constraint to most student in Padang City. Therefore we require to be conducted research to increase the quality of physics learning that capable to generate student's interest and creativity.

In general the purpose of this research was to find physics learning that capable to generate and develop student's activity and creativity. The special purposes of this research are: 1). To investigate student's achievement physics learning in class 1 by using creative problem solving; 2). To investigate effect of application creative problem solving in physics learning to student's achievement; and 3). To know relationship between student's achievement with student's scientific attitude and creativity, perception and external motivation in physics learning use creative problem solving model.

This research use two combine methods, i.e quasi experimental research and correlational research. As population of this research was class 1 student of senior high school in Padang City. Sampling technique that used in this research was stratified random sampling. Instrument that used to collect data consist of two parts.

First, achievement test to investigate the descriptive parameters statistic such as mean, median, deviation standard, varians, etc. Second, questionnaire that used to investigate student's scientific attitude and creativity, perception and motivation in physics learning. In this research was used three kinds of data analysis techniques, that is achievement test, difference analysis of two mean, and multiple linear regression analysis.

Based on data analysis was found three main results of this research, this is: 1). In general student's achievement in class 1 of senior high school in Padang city use application of Creative Problem Solving Model stay in low category, with mean 38,41; 2). Application of Creative Problem Solving Model in physics learning only giving influenced with significant at student of high level and middle level at senior high school in Padang City, while at student of low level of senior high school didnot influence which is significant; and 3). Between student's achievement with scientific attitude and creativity, perception and motivation in creative problem solving model in physics learning didnot show real relationship. Therefore, follow-up to result of this research still to be conducted to get result of better.

PENGANTAR

Kegiatan penelitian mendukung pengembangan ilmu serta terapannya. Dalam hal ini, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang berusaha mendorong dosen untuk melakukan penelitian sebagai bagian integral dari kegiatan mengajarnya, baik yang secara langsung dibiayai oleh dana Universitas Negeri Padang maupun dana dari sumber lain yang relevan atau bekerja sama dengan instansi terkait.

Sehubungan dengan itu, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang bekerjasama dengan Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi, Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, Ditjen Dikti Depdiknas dengan surat perjanjian kerja No.005/P2IPT/DPPM/PHBL/III 2004 tanggal 1 Maret 2004 untuk melakukan penelitian dengan judul *Model Pemecahan Masalah Kreatif Menggunakan Media Audiovisual dan Instrumen Berbasis Elektronik Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Fisika SMU Kota Padang*

Kami menyambut gembira usaha yang dilakukan peneliti untuk menjawab berbagai permasalahan pembangunan, khususnya yang berkaitan dengan permasalahan penelitian tersebut di atas. Dengan selesainya penelitian ini, maka Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang telah dapat memberikan informasi yang dapat dipakai sebagai bagian upaya penting dan kompleks dalam peningkatan mutu pendidikan pada umumnya. Di samping itu, hasil penelitian ini juga diharapkan sebagai bahan masukan bagi instansi terkait dalam rangka penyusunan kebijakan pembangunan.

Hasil penelitian ini telah ditelaah oleh tim pembahas usul dan laporan penelitian, kemudian untuk tujuan diseminasi, hasil penelitian ini telah diseminarkan ditingkat nasional. Mudah-mudahan penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pada umumnya, dan peningkatan mutu staf akademik Universitas Negeri Padang.

Pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini. Secara khusus, kami sampaikan terima kasih kepada Pimpinan Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi, Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, Ditjen Dikti Depdiknas yang telah memberikan dana untuk pelaksanaan penelitian ini. Kami yakin tanpa dedikasi dan kerjasama yang terjalin selama ini, penelitian ini tidak dapat diselesaikan sebagaimana yang diharapkan. Semoga kerjasama yang baik ini dapat dilanjutkan untuk masa yang akan datang.

Terima kasih.

Padang, Oktober 2004
Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Negeri Padang,



Prof. Dr. H. Agus Irianto
NIP. 130879791

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN DAN SUMMARY	iii
PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Pembatasan Masalah	5
C. Perumusan Masalah	5
D. Hasil Yang Diharapkan	6
BAB II TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN TAHUN 1& 2	8
A. Tujuan Penelitian Tahun Pertama.....	8
B. Tujuan Penelitian Tahun Kedua.....	9
C. Manfaat Penelitian	9
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	10
A. Tinjauan Tentang Model Pembelajaran.....	10
1. Pengertian Model dan Kaitannya Dengan Pembelajaran.....	10
2. Perancangan Dan Pengembangan Model Pembelajaran.....	11
3. Karakteristik Pengembangan Model Pembelajaran	12
B. Tinjauan Tentang Model Pemecahan Maslah Kreatif.....	13
1. Landasan Pemikiran Model Pemecahan Masalah Kreatif....	16
2. Prinsip Dasar Model Pemecahan Masalah Kreatif.....	19
3. Pentingnya Media Audiovisual Dalam MPMK.....	24
4. Pentingnya Instrumen Berbasis Elektronik Dalam MPMK....	26
C. Pengembangan Model Pemecahan Masalah kreatif.....	27

BAB IV	METODE PENELITIAN	35
	A. Metode Dan Desain Penelitian.....	35
	B. Populasi dan Sampel	37
	C. Teknik Pengumpulan Data.....	38
	D. Teknik Analisis Data	38
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN	39
	A. Hasil Penelitian	39
	1. Hasil Penelitian Tahun Pertama	39
	2. Hasil Penelitian Tahun Kedua.....	48
	a. Hasil Analisis Deskriptif Setiap Level Sekolah	48
	b. Hasil Analisis Deskriptif SMAN di Kota Padang	51
	c. Analisis Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Kelompok Sampel	52
	d. Analisis Hubungan Antara Hasil Belajar dengan Sikap, Persepsi dan Motivasi	57
	B. Pembahasan	60
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	65
	A. Kesimpulan	65
	B. Saran	65
	DAFTAR PUSTAKA	67
	LAMPIRAN	71

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Rata-rata NEM Pelajaran Fisika SMAN Kota Padang.....	40
Tabel 2	Keterangan dari Skema Penelitian	47
Tabel 3	Nilai Parameter Statistik Kelas Sampel SMAN 2 Padang	49
Tabel 4	Nilai Parameter Statistik Kelas Sampel SMAN 3 Padang	50
Tabel 5	Nilai Parameter Statistik Kelas Sampel SMAN 12 Padang	50
Tabel 6	Nilai Parameter Statistik Deskriptif Untuk SMAN di Kota Padang	52
Tabel 7	Hasil Uji Normalitas Tes Akhir Setiap Kelompok Eksperimen ..	53
Tabel 8	Hasil Uji Normalitas Tes Akhir Setiap Kelompok Kontrol	54
Tabel 9	Data Uji Homogenitas Kedua Kelompok Sampel Pada Tes Akhir	55
Tabel 10	Nilai Varians Gabungan dan Nilai t Untuk Setiap Sekolah	56
Tabel 11	Nilai VIF, Model Persamaan, Nilai F dan Koefisien Determinasi	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Kegiatan Penampilan Audiovisual	81
Gambar 2	Kegiatan Siswa Dalam Mengisi Panduan Media Audiovisual...	81
Gambar 3	Aktivitas dan Partisipasi Siswa Dalam Kegiatan Diskusi Informasi	82
Gambar 4	Kegiatan Eksperimen Pada Gerak Lurus Berubah Beraturan....	82
Gambar 5	Kegiatan Eksperimen pada Gerak Melingkar	83
Gambar 6	Kegiatan Eksperimen pada Pesawat Adwood	83

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Izin Penelitian Dari Dinas Pendidikan	71
Lampiran 2	Contoh Panduan Kegiatan Media Audiovisual	72
Lampiran 3	Contoh Panduan Eksperimen Fisika	78
Lampiran 4	Hasil Pengamatan Pembelajaran di Kelas dan di Laboratorium	81
Lampiran 5	Tes Akhir	84
Lampiran 6	Hasil Analisis Tes Akhir	89
Lampiran 7	Angket Sikap Ilmiah dan Kreatif, Persepsi, dan Motivasi....	94
Lampiran 8	Skor Angket Siswa Pada Setiap Kelompok Eksperimen	100
Lampiran 9	Analisis Regresi Hubungan Antara Variabel Penelitian	101
Lampiran 10	Analisis Korelasi Hubungan Antara Variabel	104

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Memasuki abad ke-21 tiada kondisi yang ingin dicapai oleh “generasi baru” kecuali harus bersaing dan menang dengan generasi lain dalam tatanan dunia terintegrasi. Suatu negara tidak dapat berdiri sendiri, tetapi juga tergantung kepada negara lain. Untuk itu peningkatan mutu manusia mutlak diperlukan dan menjadi strategi yang perlu dilakukan oleh individu, masyarakat, pemerintah dan semua pelaku produksi dan konsumsi.

Menyadari peri kehidupan abad milenium ke tiga yang bercirikan serba IPTEK, penuh dengan perubahan dan peluang yang berlangsung cepat maka sangat diperlukan kemampuan untuk beradaptasi dan kemampuan kreatif dalam menghadapi masalah kehidupan. Paul Kennedy (dalam Tilaar, 1997) telah mengidentifikasi tiga tantangan pokok dalam abad ke 21 yakni: *pertama*, munculnya masyarakat kompetitif ; *kedua*, masalah kependudukan dan lingkungan hidup; dan *ketiga*, stabilitas politik berkaitan dengan perdamaian dunia. Melengkapi ketiga tantangan tersebut, Kennedy juga mengusulkan tiga hal penting yang perlu diperhatikan, salah-satu diantaranya adalah makin menonjolnya peran pendidikan dalam meningkatkan kualitas kehidupan umat manusia baik di dalam kehidupan ekonominya maupun dalam menjaga perdamaian dunia.

Dalam menghadapi era persaingan yang semakin ketat diperlukan keterampilan tertentu yang dapat digunakan sebagai modal dasar. Galbreath (1999) mengusulkan sepuluh macam keterampilan yang diperlukan untuk menghadapi abad ke 21 yaitu : 1). Keterampilan komunikasi, 2). Inovasi dan kreativitas, 3). *Team Work* dan pemberdayaan, 4). Manajemen informasi, 5). Melek teknologi informasi, 6). Visialnetik, 7). Pemecahan masalah, 8). Pengambilan keputusan, 9). Perkembangan pengetahuan dan manajemen, dan 10). Kecerdasan bisnis. Disisi lain Trilling dan Hood (1999) juga telah mengusulkan tujuh keterampilan yang diperlukan untuk memperoleh kesuksesan di abad- 21 yaitu: 1). Bekerja dan berpikir kritis,

2).Kreativitas, 3). Kolaborasi, 4). Memahami lintas budaya, 5). Komunikasi, 6).menggunakan komputer, dan 7). karir dan belajar mempercayai diri sendiri..

Untuk menghadapi masalah dan tantangan yang kompleks menuntut adanya sumber daya manusia yang kreatif. Dengan kreativitas yang dimilikinya, mereka akan dapat menemukan jalan untuk mengatasi semua persoalan yang dimilikinya. Melalui kreativitas mereka akan dapat mempertahankan dan mengembangkan jati dirinya (Ah. Rofi'uddin, 1994). Pendapat ini diperkuat oleh Reni Akbar (2001) yang menyatakan bahwa “Dalam kehidupan ini kreativitas sangat penting, karena kreativitas merupakan suatu kemampuan yang sangat berarti dalam proses kehidupan manusia”. Berarti kreativitas sangat diperlukan oleh manusia untuk mengatasi berbagai tantangan dan memecahkan masalah dalam kehidupan.

Sejalan dengan itu, pendidikan yang dilaksanakan sekarang dimaksudkan untuk mempersiapkan peserta didik agar dapat terjun ke dunia kerja dan berkiprah dalam masyarakat di masa yang akan datang secara kontributif dan produktif. Jika diharapkan peserta didik yang mandiri, kreatif dan mampu memecahkan masalah maka pengajar hendaknya mampu pula menunaikan tugasnya untuk membangkitkan kemandirian, kreativitas dan kemampuan memecahkan masalah pada peserta didik (Mulyani Sumantri, 1994). Kemampuan ini merupakan modal dasar bagi siswa dalam menghadapi kehidupan yang semakin komplek dan kompetitif.

Kreativitas dalam pemecahan masalah pada pembelajaran sangat penting, terutama dalam pembelajaran fisika sesuai dengan hakekat fisika itu sendiri. Fisika merupakan suatu cabang ilmu pengetahuan alam yang penting dan memberikan kontribusi besar terhadap kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Berbagai fenomena alam yang menarik seperti pelangi, peredaran tata surya, gerhana dan sebagainya dapat dijelaskan dengan fisika. Begitu pula berbagai hasil teknologi sederhana sampai teknologi modern sebagian besar merupakan aplikasi fisika yang menarik. Bahkan ilmu-ilmu rekayasa pun didasari pada fisika seperti geologi, meteorologi, teknik elektro, teknik mesin, kelautan dan sebagainya.

Menyadari akan peranan dan kontribusi fisika dalam kehidupan manusia, seharusnya siswa merasa tertarik dalam mempelajari fisika dan memiliki keterampilan dan kreativitas dalam memecahkan masalah fisika. Namun kenyataan

menunjukkan bahwa ilmu fisika menjadi momok bagi sebagian besar siswa di kota Padang. Mata pelajaran fisika sering dianggap mata pelajaran yang tidak menarik, abstrak, sarat dengan rumus matematika dan sulit untuk dimengerti. Akibatnya banyak siswa yang tidak menyenangi mata pelajaran fisika. Bahkan ada sebagian siswa berusaha menghindari dan merasa frustrasi dalam belajar fisika dan tidak memiliki keterampilan dalam memecahkan masalah fisika.

Kenyataan ini telah menimbulkan kebosanan, kejenuhan dan menurunkan aktivitas belajar siswa. Hal ini berdampak buruk pada hasil belajar fisika siswa. Data menunjukkan bahwa hasil belajar fisika siswa SMA di kota Padang paling rendah dibandingkan dengan hasil belajar mata pelajaran lain. Rata-rata NEM Fisika siswa SMA Sumatera Barat untuk enam tahun terakhir yaitu 4,42 (Dinas Diknas Sumbar, 2001). Kenyataan ini sangat memprihatinkan dan menuntut kepedulian para pemerhati pendidikan fisika secara serius untuk dapat lepas dari persoalan tersebut.

Diperkirakan salah satu faktor penyebab utama permasalahan ini adalah proses pembelajaran fisika yang telah dilaksanakan selama ini, lebih berorientasi pada pemahaman terhadap materi fisika secara teoritis sesuai yang telah tertuang dalam GBPP saja. Selain itu keterampilan siswa dalam memecahkan soal-soal fisika hanya bentuk hitungan bersifat verbal dengan sasaran jangka pendek, yaitu untuk menghadapi ujian cawu, EBTANAS dan UMPTN. Padahal fisika merupakan suatu pelajaran yang nyata, dapat dibuktikan melalui eksperimen dan merupakan dasar kemampuan pengetahuan untuk jangka panjang, bahkan berkontribusi nyata dalam segenap peri kehidupan sehari-hari. Apalagi sesuai dengan perkembangan zaman, dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini, maka jelas cara-cara seperti itu sudah sangat tidak memadai lagi. Itulah sebabnya untuk memahami fisika sebaiknya seorang pendidik selalu mengikuti teori/konsep yang dijelaskan dengan sebuah eksperimen sederhana, sehingga siswa dengan kreatif dapat mencari solusi dari masalah fisika yang ada. Hal ini sangat relevan sekali dengan pilar pendidikan yang telah dirumuskan UNESCO yakni: *learning to know, learning to do, learning to be* dan *learning to live together*.

Demikian pula untuk menyajikan fisika agar menarik tidak selalu harus ditunjang dengan peralatan yang serba canggih di sebuah ruangan laboratorium karena

di alam sekitar pun sangat banyak hal-hal menarik yang berhubungan dengan fisika (Masno, G, 2002 : 6). Dimana pun siswa dapat belajar sambil berbuat, sesuai dengan falsafah pendidikan John Dewey dengan "*learning by doing*" nya.

Pada hakekatnya pengajaran fisika didasarkan pada pemecahan masalah dan pendekatan proses. Untuk kedua pendekatan tersebut maka kemampuan berpikir kritis dan kreatif sangat diperlukan. Disadari bahwa kedua kemampuan ini sangat diperlukan bagi siswa baik untuk mempersiapkan diri memasuki perguruan tinggi, maupun untuk terjun ke masyarakat. Para pakar pendidikan telah menyadari pentingnya kemampuan ini dimiliki oleh siswa.

Berdasarkan pendapat para pakar dalam bidang pendidikan jelas berpikir kreatif perlu dilatihkan kepada siswa dalam pembelajaran. Tujuannya adalah agar siswa mampu dan terbiasa dalam mengemukakan ide dan mampu memecahkan masalah secara kreatif. Kemampuan ini sangat penting bagi siswa karena dapat dijadikan sebagai bekal untuk menghadapi berbagai tantangan dalam kehidupan di masa yang akan datang.

Adanya pemikiran dan upaya untuk membuat pembelajaran fisika menjadi lebih menarik dan mendorong kreativitas serta keterampilan ilmiah siswa. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah melalui penggunaan Model Pembelajaran Pemecahan Masalah Kreatif dengan bantuan media audiovisual dan instrumen berbasis elektronik. Melalui media audiovisual dapat ditampilkan fenomena fisika yang menarik yang terdapat di lingkungan, penerapan fisika pada IPTEK dan proses ilmiah dalam kegiatan eksperimen fisika. Dengan cara ini siswa diharapkan menyadari akan keberadaan dan peranan fisika dalam kehidupan.

Disisi lain melalui instrumen berbasis elektronik siswa dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap ilmiahnya dalam kegiatan eksperimen di laboratorium. Ada beberapa alasan penggunaan instrumen berbasis elektronik karena keunggulan yang dimilikinya antara lain: biaya pembuatan relatif murah, lebih ringan, akurat, teliti, tahan lama dan sebagainya. Kegiatan eksperimen menggunakan instrumen memiliki sasaran yang sejalan dengan sasaran kompetensi rumpun sains untuk mata pelajaran fisika yaitu agar siswa mampu bersikap ilmiah, mampu menterjemahkan perilaku alam, mampu memahami proses pembentukan ilmu dan

melakukan inkuiri ilmiah, serta mampu memanfaatkan sains dan mengelola lingkungan secara bijaksana (Sutrisno, 2002).

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan, peneliti merasa tertarik untuk mengembangkan suatu model pembelajaran berupa Model Pemecahan Masalah Kreatif menggunakan media pembelajaran audiovisual berorientasi pada fenomena fisika yang terdapat di lingkungan, penerapan fisika pada IPTEK dan proses ilmiah dalam fisika dan menggunakan set instrumen berbasis elektronik dalam pembelajaran fisika. Dengan upaya ini diharapkan dapat mempersiapkan siswa yang memahami fisika dengan baik dan secara kreatif mampu memecahkan masalah fisika.

B. Pembatasan Masalah

Untuk lebih memfokuskan permasalahan, maka perlu dilakukan beberapa pembatasan masalah berikut ini :

1. Kemampuan berpikir kreatif yang diharapkan muncul dari siswa masih pada taraf berpikir kreatif secara kebetulan, dan yang disengaja dirancang oleh guru.
2. Produk kreativitas yang dimaksud tidak mesti orisinal dan baru dalam pengertian produk yang belum pernah ada sebelumnya, akan tetapi mampu menciptakan hal-hal atau keadaan baru bagi diri siswa.
3. Media audiovisual dirancang tim peneliti terdiri dari empat topik yaitu besaran dan satuan, kinematika, dinamika gerak, dan jagad raya, sedangkan set instrumen berbasis elektronik terdiri dari enam topik masing-masing pengukuran, gerak lurus, gerak jatuh bebas, gerak melingkar, dinamika gerak pada bidang datar dan bidang miring dan pesawat adwood.
4. Materi pelajaran disampaikan dengan menggunakan media audiovisual dan instrumen berbasis elektronik sesuai dengan GBPP pada Kurikulum Berbasis Kompetensi untuk siswa kelas I SMA, meliputi: Pengukuran, Vektor, Gerak Lurus, Gerak Melingkar dan Hukum Newton.

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan pembatasan masalah yang telah dikemukakan dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini yaitu:

- a. Apakah sarana/*tool* utama untuk melaksanakan model pembelajaran pemecahan masalah kreatif berupa media audiovisual dan set instrumen berbasis elektronik untuk eksperimen fisika yang dirancang memenuhi standar untuk digunakan dalam pembelajaran fisika kelas 1 SMA?
- b. Apakah perangkat panduan kegiatan pengamatan media audiovisual tersedia dan dapat digunakan untuk mengimplementasikan Model Pemecahan Masalah Kreatif secara optimal?
- c. Apakah perangkat panduan kegiatan eksperimen fisika menggunakan instrumen berbasis elektronik tersedia dan dapat digunakan untuk mengimplementasikan Model Pemecahan Masalah Kreatif secara optimal?
- d. Apakah penerapan Model Pemecahan Masalah Kreatif menggunakan media audiovisual dan instrumen berbasis elektronik dalam pembelajaran fisika efektif untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa kelas 1 SMAN Padang ?

D. Hasil yang Diharapkan

Hasil yang diharapkan pada kegiatan penelitian selama dua tahun adalah sebagai berikut:

1. Tersedia Model pembelajaran yang mampu menumbuhkan dan mengembangkan kreativitas, aktivitas, motivasi dan keterampilan siswa dalam pembelajaran fisika baik di kelas maupun di laboratorium yakni Model Pemecahan Masalah Kreatif (MPMK) yang disajikan dalam buku petunjuk model pembelajaran MPMK
2. Tersedia media audiovisual dalam bentuk VCD yang digunakan dalam pembelajaran fisika SMA untuk menampilkan peristiwa/ fenomena fisika yang terdapat di sekitar lingkungan, aplikasi fisika pada teknologi dan proses pengukuran sains di laboratorium fisika sebagai sarana untuk membangkitkan motivasi dan memunculkan permasalahan yang akan dicarikan solusinya secara kreatif oleh siswa.
3. Tersedianya Set instrumen berbasis elektronik dalam pembelajaran fisika SMA untuk kegiatan eksperimen fisika yang lebih akurat, teliti dan

adaptif sebagai sarana untuk menumbuhkembangkan sikap ilmiah dan keterampilan psikomotor siswa di laboratorium.

4. Tersedianya panduan kegiatan media audiovisual yang dapat digunakan untuk membangkitkan aktivitas dan kreativitas siswa sehubungan dengan media pembelajaran yang ditampilkan.
5. Tersedianya panduan kegiatan eksperimen fisika yang dapat digunakan sebagai sarana untuk membangkitkan dan mengembangkan kreativitas siswa dalam proses kegiatan aktif di laboratorium fisika.

BAB II

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN TAHUN PERTAMA DAN KE DUA

A. Tujuan Penelitian Tahun Pertama:

Tujuan penelitian pada tahun pertama adalah untuk menghasilkan rancangan model pembelajaran yakni Model Pemecahan Masalah Kreatif dengan menggunakan media audiovisual dan instrumen berbasis elektronik yang akan diimplementasikan untuk memperbaiki proses pembelajaran fisika di SMA. Tipe perancangan model pembelajaran ini bersifat induktif, artinya berawal dari pengalaman perilaku siswa dalam pembelajaran, dikembangkan model pembelajaran yang sesuai lalu dilaksanakan, selanjutnya diadakan evaluasi dan revisi.

Untuk merealisasikan rancangan model pembelajaran tersebut, dilakukan kegiatan-kegiatan sebagai berikut. *Pertama*, identifikasi masalah-masalah yang ditemukan dalam proses penyelenggaraan pembelajaran fisika di SMA melalui survei dan observasi serta wawancara dengan guru, dalam rangka menemukan akar permasalahan kenapa hasil belajar fisika siswa relatif lebih rendah dibandingkan hasil belajar mata pelajaran lain. *Kedua*, berdasarkan kondisi yang ada dan memenuhi tuntutan kebutuhan lingkungan, maka dilakukan *studi literatur dan kajian teoritis* mengenai perancangan model pembelajaran yang dipandang representatif untuk dikembangkan dan mampu menghasilkan produk yang efektif untuk memperbaiki pembelajaran. *Ketiga*, berdasarkan kedua tahapan terdahulu, dilakukan analisis rasional untuk menghasilkan rumusan model pembelajaran yang akan dikembangkan. *Keempat*, mengembangkan perangkat yang diperlukan dalam pelaksanaan model, yaitu media audiovisual dan instrumen berbasis elektronik untuk kegiatan eksperimen fisika beserta panduan kegiatan pengamatan media audiovisual dan eksperimen. *Terakhir*, setelah model beserta perangkatnya tersedia, dilakukan uji lapangan pada siswa SMAN 7 Padang yang sebelumnya telah didahului oleh uji ahli dan uji kelompok kecil. Berdasarkan hasil uji lapangan dilakukan analisis dan diminta tanggapan siswa dan guru tentang penerapan awal dari Model Pemecahan Masalah Kreatif. Berarti sampai tahun pertama ini masih berada pada tahap uji lapangan.

Secara khusus, tujuan penelitian pada tahun pertama adalah untuk menghasilkan: 1) Rancangan model pembelajaran berupa Model Pemecahan Masalah

Kreatif yang dipandang efektif, efisien dan relevan untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa SMA ; 2) Media audiovisual dalam bentuk VCD yang memuat fenomena fisika yang terdapat di lingkungan, aplikasi fisika pada teknologi dan proses pengukuran di laboratorium sesuai dengan materi ajar yang dibahas; 3) Enam set instrumen berbasis elektronik untuk kegiatan eksperimen fisika menggunakan Model Pemecahan Masalah Kreatif sesuai dengan materi ajar dengan tingkat akurasi, ketelitian yang baik.

B. Tujuan Penelitian Tahun Ke Dua

Penelitian tahun ke dua ini bertujuan untuk: 1) Menganalisis hasil uji coba tahap pertama yang dilanjutkan dengan kegiatan revisi, baik terhadap *desain* set instrumen berbasis elektronik, maupun terhadap tingkat akurasi dan ketelitiannya. Demikian juga terhadap perancangan media audiovisual agar lebih menarik, lebih komunikatif dan lebih membangkitkan minat serta motivasi belajar fisika siswa; 2) Melaksanakan uji coba di tiga SMA Negeri kota Padang ; 3) Merevisi model yang dikembangkan sebagai produk akhir; dan 4) Diseminasi dan implementasi.

C. Manfaat Penelitian

Secara teoritis manfaat hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi kontribusi positif dalam penyediaan alternatif model pembelajaran fisika yang inovatif, sesuai dengan perkembangan IPTEK dan kebutuhan lingkungan yang dapat meningkatkan hasil belajar fisika siswa. Urgensi hasil penelitian ini secara teoritis sangat diperlukan, mengingat belum banyak temuan ahli yang dapat mengakomodir dan membangkitkan minat, motivasi dan sikap ilmiah siswa dalam belajar fisika, karena instrumen fisika berbasis elektronik dirancang sendiri sesuai dengan sikon.

Secara praktis, hasil penelitian ini berguna bagi sekolah-sekolah, guru dan siswa dalam memperbaiki proses pembelajaran fisika agar dapat mengembangkan potensi dan kreativitas siswa secara optimal. Dengan pemecahan masalah secara kreatif guru dapat membelajarkan siswa secara aktif. Guru lebih berperan sebagai fasilitator, mediator dan motivator. Di sisi lain siswa dapat mengembangkan ketrampilan pikir tingkat tinggi melalui berpikir secara divergen dan konvergen untuk mencari solusi masalah yang dihadapi.

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Tentang Model Pembelajaran

1. Pengertian Model dan Kaitannya dengan Pembelajaran

Istilah “model” diartikan dalam berbagai versi. Menurut Udin.S Winataputra (2001), model diartikan sebagai kerangka konseptual yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan sesuatu kegiatan. Model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu. Model pembelajaran berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas pembelajaran. Dengan demikian aktivitas pembelajaran benar-benar merupakan kegiatan yang memiliki tujuan yang tertata dan terencana secara sistematis.

Menurut Richey (1986), model adalah gambaran yang ditimbulkan dari kenyataan yang mempunyai susunan dan urutan tertentu. Menurutnya model dapat digunakan untuk mengorganisasikan pengetahuan dari berbagai sumber, kemudian dipakai sebagai stimulus untuk mengembangkan hipotesis dan membangun teori ke dalam keadaan konkrit untuk menerapkannya pada praktek atau menguji teori.

Versi lain, menurut Good (1990), bahwa model adalah abstraksi dunia nyata atau representasi peristiwa kompleks atau sistem, dalam bentuk naratif, matematis, grafis atau lambang lain. Selain itu, menurut Nadler (1988) bahwa model bukanlah realita diri mereka sendiri, tetapi merupakan representasi realita yang dikembangkan dari keadaan mereka. Menurutnya semua orang dapat merancang model-model yang mencoba menyusun pemikirannya tentang dunia sekelilingnya setiap hari. Berdasarkan beberapa pengertian di atas dapat diambil kesimpulan bahwa model adalah representasi suatu proses dari peristiwa atau kegiatan yang kompleks dalam bentuk naratif, grafis atau lainnya yang dapat dijadikan sebagai pedoman dari kegiatan tersebut.

Model memiliki beberapa fungsi praktis, sebagaimana dikemukakan Gustafson (1981), antara lain: sarana untuk mempermudah berkomunikasi, atau

petunjuk teratur (algoritma) bersifat prespektif guna pengambilan keputusan, atau petunjuk perencanaan untuk kegiatan pengelolaan. Selanjutnya, Nadler (1988) menjelaskan bahwa model yang baik adalah model yang dapat membantu si pengguna untuk mengerti proses secara menyeluruh dan mendasar. Dasar model yang baik adalah jika terdapat keterkaitan antara beberapa teori yang dirujuk. Diantara manfaat model bagi pengguna adalah: 1) menjelaskan beberapa aspek perilaku dan interaksi manusia; 2) mengintegrasikan apa yang diketahui melalui observasi (pengamatan) dan penelitian (eksperimen); 3) menyederhanakan proses kemanusiaan yang kompleks; 4) pedoman untuk melakukan kegiatan.

Model dan pembelajaran memiliki kaitan yang erat. Model dapat berfungsi untuk mengarahkan kita dalam merancang pembelajaran, yang digunakan sebagai pedoman tentang prosedur yang sistematis dalam mengorganisir pengalaman belajar siswa, agar penyelenggaraan pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien.

Joyce (1992) menjelaskan bahwa model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas, atau pembelajaran dalam tutorial, dan untuk menentukan perangkat-perangkat pembelajaran serta mengarahkan dalam mendisain pembelajaran untuk membantu siswa, sehingga tujuan pembelajarannya tercapai.

2. Perancangan dan Pengembangan Model Pembelajaran

Dalam mewujudkan suatu model ada beberapa tahapan yang dilalui, sebagaimana dikemukakan Twelker, dkk (1972) prosedur perancangan model pembelajaran dimulai dari pengidentifikasian, pengembangan, evaluasi/ validasi dan diakhiri dengan revisi. Kaufmann (1972) menjelaskan tiga tipe pengembangan model untuk menentukan mana yang paling tepat dan sesuai untuk digunakan, yaitu: 1) *Model induktif*, berawal dari pengalaman tingkah laku siswa saat ini, kemudian dikelompokkan, dibandingkan, dikembangkan dan diakhiri dengan evaluasi untuk revisi; 2) *model deduktif*, diawali dengan penentuan tujuan umum, menentukan kriteria, menarik keterkaitan antar unsur-unsur yang ada, pengumpulan data, perumusan tujuan khusus, dikembangkan, dilaksanakan diakhiri dengan evaluasi dan revisi; 3) *model klasik*, dimulai dengan penentuan beberapa persyaratan umum dari tujuan, pengembangan program, pelaksanaan dan selanjutnya dievaluasi dan direvisi.

3. Karakteristik Pengembangan Model Pembelajaran

Menurut Twelker (1972), pengembangan model pembelajaran adalah suatu cara yang sistematis dalam mengidentifikasi, mengembangkan dan mengevaluasi seperangkat materi dan strategi yang diarahkan untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu. Hasil akhir dari pengembangan model pembelajaran adalah suatu sistem pembelajaran, dimana materi, strategi belajar mengajar dikembangkan secara empiris, yang secara konsisten dapat mencapai tujuan tertentu. Jadi pengembangan model pembelajaran terdiri dari seperangkat kegiatan yang meliputi perancangan, pengembangan dan evaluasi terhadap sistem pembelajaran yang dikembangkan, sehingga setelah mengalami beberapa kali revisi sistem pembelajaran tersebut dapat dianggap mantap oleh penggunanya.

Dalam setiap pengembangan model pembelajaran sedikitnya harus memenuhi empat karakteristik, yaitu: 1) berorientasi pada tujuan; 2) kondisi; 3) sistematis; dan 4) evaluasi dan revisi. Setiap model yang dirancang dan dikembangkan didahului dengan adanya perumusan tujuan yang jelas. Kemudian dapat diidentifikasi dan ditentukan langkah serta strategi yang jitu untuk mencapai tujuan tersebut. Selanjutnya dipilih model mana (yang telah ada) yang sesuai dengan kebutuhan.

Model pembelajaran yang dikembangkan tidak akan banyak manfaatnya jika tidak sesuai dengan kondisi dimana model itu akan diterapkan. Kondisi ini dapat berupa keterlibatan dan sikap pihak-pihak yang berkepentingan seperti guru, siswa atau orang tua siswa. Model yang tidak mendapat dukungan pemakainya merupakan model yang sia-sia.

Untuk menjamin efektivitas dan efisiensi suatu model pembelajaran, maka model perlu dirancang dan dikembangkan secara lebih seksama dan tertata secara sistematis. Rancangan model perlu diterapkan secara cermat, agar semua komponen yang terlibat dalam pencapaian tujuan dapat berkerjasama dan saling bersinergis sesuai prosedur pencapaian tujuan.

Jika penerapan model pembelajaran belum mencapai hasil yang optimal, maka perlu dilakukan pengkajian ulang dan penyesuaian atas rancangan dan prosedur yang telah ditempuh. Pada hakekatnya kegiatan ini merupakan kegiatan evaluasi terhadap keseluruhan aspek, baik menyangkut hasil akhir, proses setiap langkah,

maupun dampak serta implikasinya dalam tataran yang lebih luas. Dengan evaluasi kegiatan pengembangan dapat dilakukan secara efektif dan efisien.

Upaya-upaya pengembangan model pembelajaran didasari oleh landasan teori belajar dan pembelajaran yang sesuai. Perlunya teori ini menurut Snelbecker (1974) adalah: *pertama*, untuk mensistematisasikan hasil penelitian agar gejala-gejala yang semula tidak diketahui maknanya dapat dipahami; *kedua*, teori berfungsi menimbulkan hipotesis, dengan demikian dapat memberitahu ke arah mana perhatian harus diberikan dan di mana harus dicari jawaban atas pertanyaan yang timbul; *ketiga*, teori dapat digunakan untuk membuat prediksi, sehingga tidak hanya memerlukan jawaban atas pertanyaan yang ada sekarang, melainkan juga menunjukkan hal-hal yang dapat diharapkan; *keempat*, teori dapat digunakan untuk menjelaskan gejala yang dihadapi. Dengan demikian teori pembelajaran merupakan suatu set prinsip yang terintegrasi yang memberikan petunjuk untuk mengatur kondisi guna mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

Menurut Reigeluth dan Meril (1989), ada tiga komponen utama teori pembelajaran, yaitu: metode, kondisi, dan hasil. Metode pembelajaran adalah berbagai cara untuk mencapai berbagai macam hasil dalam berbagai kondisi. Kondisi pembelajaran mempengaruhi dampak dari metode yang digunakan, oleh karenanya pemilihan metode dalam pembelajaran sangat menentukan. Hasil pembelajaran merupakan berbagai akibat, yang dapat digunakan untuk mengukur kegunaan berbagai metode dalam berbagai kondisi.

B. Tinjauan Tentang Model Pemecahan Masalah Kreatif (MPMK)

Model pembelajaran Pemecahan Masalah Kreatif memiliki prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan untuk mengembangkan keterampilan berpikir siswa. Menurut Rowe (dalam Lufri, 2003) bahwa kemampuan untuk memecahkan masalah merupakan prasyarat untuk keberlangsungan hidup manusia. Pemecahan masalah (*Problem solving*) dapat didefinisikan sebagai reorganisasi dari konsep-konsep untuk mengatasi kesulitan atau rintangan (*obstacle*) dan untuk mencapai tujuan. Disisi lain Woods (dalam Lufri, 2003) mendefinisikan *problem solving* sebagai suatu aktivitas yang dimulai dari sesuatu yang tidak diketahui yang akhirnya diketahui melalui cara-cara yang terbaik.

Dalam pengembangan keterampilan berpikir siswa selalu melibatkan pemecahan masalah. Belajar memecahkan masalah memerlukan banyak latihan dengan berbagai masalah dan membutuhkan pemikiran. Semakin banyak macam masalah yang dipelajari siswa untuk dipecahkan semakin banyak pula mereka berpikir. (Nur dan Wikandari, dalam Lufri, 2003). Hubungan pemecahan masalah dan proses berpikir dapat dijelaskan melalui tingkat proses berpikir menurut Taksonomi Bloom. Bloom mengemukakan enam tingkat berpikir dikenal dengan C1 sampai C6 yakni: mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), mensintesis (C5) dan mengevaluasi (C6). Menurut Dwiyo (dalam Lufri, 2003) bahwa tingkat berpikir C3, C4, C5 dan C6 berhubungan dengan aspek aspek pemecahan masalah.

Pemecahan masalah berarti sesuatu yang dilakukan berhubungan dengan suatu sikap atau kecenderungan inkuiri. Dalam pengajaran, bila guru mendiskusikan pemecahan masalah akan melibatkan siswa tentang operasi berpikir analisis, sintesis dan evaluasi yang dipandang sebagai keterampilan berpikir tingkat lebih tinggi (Blosser, 1988). Pemecahan masalah dalam pendidikan sains menyangkut teori pengolahan informasi, ide untuk memecahkan masalah yang memerlukan dua proses, yakni untuk menemukan kembali dari memori yang berhubungan dengan informasi dan aplikasi yang tepat dari informasi pada masalah. Pemecahan masalah telah diidentifikasi sebagai suatu prioritas utama dalam kurikulum sains. Strategi pemecahan masalah berhubungan dengan keterampilan operasional formal seperti keseimbangan alasan dan berpikir logika deduktif (Blosser, 1988).

Konteks pemecahan masalah memiliki beberapa pengertian yaitu; suatu metoda pengajaran meningkatkan pembelajaran aktif; suatu kemampuan umum yang berhubungan dengan situasi masalah; suatu metoda yang digunakan dalam subjek matematik dan sains atau suatu penyelidikan empiris (Boser, R.A, 1993). Juga dipandang sebagai suatu metoda pengajaran yang berkaitan dengan pembelajaran pengalaman, suatu cara pembelajaran yang dapat menghasilkan pengetahuan baru dan berguna dalam proses berpikir untuk pembelajaran. Implikasi untuk pendidikan guru, pemecahan masalah digunakan untuk dua hal. *Pertama*, teknologi pemecahan

masalah yang menunjukkan cara yang sistematis dari penyelidikan suatu situasi dan mengimplementasikan solusi. *Kedua*, pendekatan pemecahan masalah digunakan untuk melukiskan suatu metoda pengajaran yang digunakan untuk meningkatkan dan mengembangkan pengetahuan baru serta penggunaan proses berpikir melalui pembelajaran penyelidikan secara aktif (Boser, R.A, 1993).

Dalam Fisika pemecahan masalah lebih dikembangkan pada dua arah. *Pertama*, penyelidikan proses informasi melalui *tahap observasi dan pengukuran*. *Kedua*, penyelidikan tentang mengkonstruksi solusi dipusatkan pada proses kognitif internal yang dihasilkan. Strategi spesifik pemecahan masalah dalam Fisika terdiri dari lima tahap: *fokus masalah, deskripsi masalah secara Fisika, merencanakan solusi, melaksanakan solusi dan mengevaluasi jawaban* (De Muth, D, 1995).

Menurut Cousins, N ada tujuh tahap utama dari pemecahan masalah. Ketujuh tahap tersebut adalah definisi dan identifikasi masalah, analisis masalah, identifikasi kemungkinan solusi, seleksi solusi terbaik, evaluasi solusi, pengembangan rencana tindakan dan implementasi dari solusi. Bentuk lain oleh P. Heller dinyatakan dalam lima tahap yaitu : 1). Fokus masalah, mengembangkan deskripsi kualitatif dalam gambar dan kata. 2). Melukiskan secara Fisika, menyederhanakan kemungkinan dan memperkenalkan kegunaan hubungan. 3). Rencana solusi, membuat *outline* dengan persamaan dari tahap dua. 4). Melaksanakan rencana, memanipulasi persamaan, mengambil bilangan dan memecahkan. 5). Evaluasi jawaban, dengan memperhatikan kesalahan dan membuat yakin jawaban melalui penginderaan (Domelan, D.V).

Karena pemecahan masalah dalam fisika berhubungan dengan sikap inkuiri, dan lebih menekankan pada proses penyelidikan informasi melalui tahap observasi dan pengukuran, maka diperlukan media pembelajaran untuk mengaktifkan Model Pemecahan Masalah Kreatif ini. Media yang dimaksud adalah Media audiovisual dan instrumen untuk kegiatan eksperimen. Alasan pemilihan Media Audio visual karena representatif dalam melibatkan lebih banyak indra siswa sehingga pembelajaran menjadi lebih optimal. Sedangkan pemilihan instrumen eksperimen yang berbasis elektronik karena keunggulan yang dimilikinya. Ada lima alasan pentingnya sistem instrumentasi elektronik yaitu : 1). Indera manusia tidak bisa mendeteksi perubahan pada besaran tertentu seperti intensitas cahaya, intensitas suara, temperatur dll.

2) Instrumen memiliki kemampuan untuk mengukur besaran pada tempat tidak menyenangkan dan berbahaya. 3). Instrumen diperlukan untuk mengukur besaran-besaran yang tidak dapat diindra manusia seperti radiasi atomik, gelombang radio dan tekanan udara. 4). Adanya keterbatasan manusia dalam mengontrol atau memonitor suatu proses, 5). Adanya keterbatasan manusia untuk mencacah suatu objek atau peristiwa yang jumlahnya banyak atau waktunya lama.

1. Landasan Pemikiran Model Pemecahan Masalah Kreatif

Sesuai dengan perkembangan kemajuan teknologi dan arus globalisasi, maka kemampuan pemecahan masalah secara kreatif merupakan suatu kemampuan yang sangat relevan dan mutlak diperlukan. Sebagai suatu inovasi dalam teknologi pembelajaran ada beberapa dasar pemikiran yang melandasi Model Pemecahan Masalah Kreatif, antara lain:

a. Empat Pilar Pendidikan

Ada empat pilar pendidikan yang telah dicanangkan UNESCO yaitu:

- 1) *Learning to do*
- 2) *Learning to know*
- 3) *Learning to be, and*
- 4) *Learning to live together*

Dalam proses pembelajaran tidak seharusnya guru memposisikan peserta didik sebagai pendengar ceramah yang baik, bagaikan proses pengisian botol kosong oleh ilmu pengetahuan. Peserta didik harus diberdayakan agar mau dan mampu berbuat untuk memperkaya pengalamannya belajarnya (*learning to do*) dengan meningkatkan interaksi dengan lingkungannya, baik lingkungan fisik, sosial, maupun budaya sehingga mampu membangun pemahaman dan pengetahuannya terhadap dunia serta lingkungan sekitarnya (*learning to know*). Diharapkan hasil interaksi dengan lingkungannya tersebut dapat membangun pengetahuan, kepercayaan diri dan jati diri yang kokoh (*learning to be*). Kesempatan berinteraksi dengan berbagai individu atau kelompok yang bervariasi akan membentuk kepribadian untuk memahami kemajemukan dan melahirkan sikap-sikap positif dan toleransi terhadap keanekaragaman dan perbedaan hidup (*learning to live together*). Dengan merujuk pada pilar-pilar ini peserta didik akan memiliki tujuan yang jelas untuk dicapai, sedang guru sebagai fasilitator, motivator dan mediator akan membantu dalam proses

pembelajaran, dan semua peserta didik akan saling membantu untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Antar sesama peserta didik tidak berkompetisi satu sama lainnya, tetapi mereka berkompetisi dengan hari kemaren mereka. Inilah hakekat dari salah satu gagasan besar dalam reformasi pendidikan di Indonesia, yang memiliki keinginan untuk mengembangkan proses pembelajaran dengan prinsip sesuai keempat pilar tersebut.

b. Pandangan Konstruktivisme

Menurut pandangan konstruktivisme sebagai suatu filosofi pendidikan yang mutahir, menganggap bahwa semua peserta didik, mulai dari usia taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi memiliki gagasan/ pengetahuan tentang lingkungan dan peristiwa/ gejala lingkungan di sekitarnya, meskipun gagasan/ pengetahuan ini seringkali naif dan miskonsepsi. Mereka senantiasa mempertahankan gagasan/ pengetahuan yang miskonsepsi ini secara kokoh. Hal ini tetap dipertahankan karena gagasan/ pengetahuan ini terkait dengan gagasan/ pengetahuan awal lainnya yang sudah dibangun dalam wujud "schemata" (struktur kognitif).

Para ahli pendidikan berpendapat bahwa inti dari kegiatan pendidikan adalah memulai pembelajaran dari "*apa yang telah diketahui peserta didik*". Guru/ dosen tidak dapat mengindokrinasikan gagasan ilmiah supaya peserta didik mau mengganti dan memodifikasi gagasannya yang non-ilmiah menjadi gagasan/ pengetahuan ilmiah. Dengan demikian arsitek pengubah gagasan peserta didik dan sutradara pembelajarannya adalah peserta didik itu sendiri. Guru hanyalah sebagai *fasilitator*, *mediator* sekaligus juga sebagai *motivator* dalam upaya-upaya pembelajaran, agar proses pembelajaran dapat berlangsung secara efektif dan efisien.

Ada beberapa bentuk kondisi belajar yang sesuai berdasarkan filosofi konstruktivisme ini, seperti: diskusi, simulasi, bermain peran, *discovery* dan *inquiry* dan lainnya, yang menyediakan kesempatan agar semua peserta didik mau mengkonstruksi sendiri konsep-konsep yang dipelajari, mengungkapkan gagasan, pengujian dan hasil penelitian sederhana, demonstrasi dan peragaan prosedur ilmiah, serta kegiatan praktis lainnya yang memberi peluang bagi peserta didik untuk mempertajam gagasannya.

c. Democratic Teaching

Bangsa Indonesia yang sedang melakukan reformasi menuju kehidupan demokratis pada penghujung abad ke-20, harus berpikir bahwa semua institusi harus dapat mendukung terwujudnya kehidupan yang demokratis dalam kehidupan sehari-hari di lingkungan keluarga, sekolah, masyarakat, lembaga pemerintah, maupun non-pemerintah. Berkembang adagium bahwa: "*demokrasi dalam suatu negara akan tumbuh subur apabila dijaga oleh warganegara yang memiliki kehidupan demokratis*". Oleh karena itu sekolah sebagai suatu institusi penting perlu menciptakan kehidupan yang demokratis. Secara substantif bahwa sekolah demokratis adalah sekolah yang membawa semangat demokrasi dalam perencanaan, pengelolaan dan evaluasi penyelenggaraan pendidikannya.

Menurut James A. Beane dan Michael W. Apple, 1995 (dalam Ryosada, Dede 2004) bahwa sekolah demokratis akan terwujud jika semua informasi penting dapat dijangkau semua *stakeholder* sekolah, sehingga semua unsur tersebut memahami arah pengembangan sekolah, berbagai problem yang dihadapi sekolah, serta langkah-langkah yang sedang dan akan ditempuh. Dengan demikian *stakeholder* dapat menganalisis relevansi kebijakan tersebut, memahami, mengkritisi dan memberi masukan, serta menentukan kontribusi serta partisipasi yang akan diberikannya untuk kesuksesan pelaksanaan program-program sekolah. Beane dan Apple juga mendefinisikan bahwa sekolah demokratis tidak lain adalah sekolah yang mengimplementasikan pola-pola demokratis dalam pengelolaan sekolah, yang secara umum mencakup dua aspek yakni struktur organisasi dan prosedur kerja dalam struktur tersebut, serta merancang kurikulum yang dapat menghantarkan anak didik memiliki berbagai pengalaman tentang praktik-praktik demokratis. Dengan kata lain sekolah yang demokratis adalah sekolah yang dikelola dengan struktur yang memungkinkan praktik-praktik demokratis terlaksana, seperti pelibatan masyarakat (*stakeholder* dan *user* sekolah) dalam membahas program sekolah, dan prosedur pengambilan keputusan memperhatikan berbagai aspirasi publik, dapat dipertanggungjawabkan implementasinya kepada publik. Demikian pula dengan pola pembinaan siswa, bahwa pendidikan itu untuk semua siswa (*education for all*) tanpa membedakan antara yang pintar dan yang belum pintar, tidak membedakan antara

yang rajin dengan yang belum rajin, semua memperoleh perlakuan sama walau bentuknya mungkin berbeda.

Di sisi lain, *Democratic Teaching* merupakan suatu bentuk upaya menjadikan sekolah sebagai pusat kehidupan demokrasi melalui proses pembelajaran yang demokratis. Singkatnya, *Democratic Teaching* adalah proses pembelajaran yang dilandasi oleh nilai-nilai demokrasi, yaitu penghargaan terhadap kemampuan, menjunjung keadilan, menerapkan persamaan kesempatan, dan memperhatikan keragaman peserta didik. Dalam prakteknya pendidik hendaklah memposisikan peserta didik sebagai insan yang harus dihargai kemampuannya dan diberi kesempatan untuk mengembangkan potensinya. Oleh sebab itu dalam proses pembelajaran perlu adanya *suasana yang terbuka, akrab, dan saling menghargai*. Sebaliknya perlu menghindari suasana belajar yang kaku, penuh dengan ketegangan dan sarat dengan perintah dan instruksi yang membuat peserta didik menjadi pasif, tidak bergairah, cepat bosan dan mengalami kelelahan serta tidak menumbuhkan kreativitas. Apalagi dalam pembelajaran Sains Fisika, sangat diperlukan suasana dan iklim kelas yang dinamis dan menyenangkan yang sangat relevan dengan prinsip PAKEM (Pembelajaran Aktif Kreatif Efektif dan Menyenangkan) yang dapat diwujudkan pembelajaran yang demokratis.

2. Prinsip Dasar Model Pemecahan Masalah Kreatif

Ada beberapa prinsip dasar Model Pemecahan Masalah Kreatif, antara lain: belajar siswa aktif (*student active learning*), belajar pemecahan masalah (*problem solving learning*), kelompok belajar kooperatif (*cooperative learning*), mengajar yang reaktif (*reactive teaching*) dan belajar yang menyenangkan (*joyfull learning*). Berikut ini akan dijelaskan satu persatu.

a. Prinsip Belajar Siswa Aktif (*Student Active Learning*)

Proses pembelajaran dengan menggunakan Model Pemecahan Masalah Kreatif menggunakan prinsip pembelajaran yang berpusat pada siswa. Dalam seluruh proses pembelajaran siswa dilibatkan secara langsung, baik secara mental maupun fisik, mulai dari fase perencanaan pembelajaran di rumah, di kelas sampai kegiatan di laboratorium. Dalam fase perencanaan aktivitas siswa terlihat pada saat mengidentifikasi topik-topik yang akan dipelajari, dan menyusun resume (laporan

bacaan) dari konsep-konsep yang akan dibahas bersama di sekolah. Setiap siswa diminta untuk mempersiapkan dirinya dalam mengawali pembelajaran, sehingga siswa memiliki pengetahuan awal (*prior knowledge*) yang memadai demi kelancaran proses pembelajaran bersama guru di kelas.

Selama fase pembelajaran di kelas siswa difasilitasi untuk mengembangkan segenap potensinya dalam berinteraksi sesuai dengan model pemecahan masalah kreatif yang memberi kesempatan seluas-luasnya kepada siswa mengemukakan ide atau gagasan untuk menemukan dan menggunakan alternatif solusi untuk menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi dalam pembelajaran fisika. Dengan pola pikir *divergen* dan *konvergen* siswa dapat mengemukakan gagasan-gagasan cemerlang dalam menyelesaikan permasalahan yang ditemukan setelah siswa melakukan pengamatan terhadap peristiwa yang terjadi. Peristiwa ini ditayangkan melalui media audiovisual yang berbentuk VCD.

Dalam fase kegiatan di laboratorium aktivitas siswa lebih dominan terlihat. Dengan menggunakan instrumen yang berbasis elektronik siswa dapat menjalani pengalaman belajar yang akan membentuk sikap ilmiah siswa. Instrumen kegiatan eksperimen yang tersedia akan merangsang minat, motivasi dan kreativitas siswa untuk berbuat (*learning by doing*) dan terampil memecahkan masalah secara kreatif.

b. Prinsip Pemecahan Masalah Kreatif

Masalah dapat didefinisikan sebagai suatu situasi dimana terdapat jurang pemisah antara kenyataan yang dihadapi sekarang (informasi yang dimiliki saat ini) dengan keadaan yang diharapkan (informasi yang dibutuhkan). Masalah juga dapat dipandang sebagai suatu tugas, dimana seorang pemikir mencoba menemukan solusi melalui suatu pemikiran kritis terhadap tugas tersebut, yang ciri-cirinya: 1) adanya suatu permulaan atau pernyataan untuk memulai; 2) adanya suatu pernyataan suatu tujuan yang akan dicapai; dan 3) adanya serangkaian tindakan yang dibutuhkan untuk memecahkannya. (Greenwald, 2000 dalam Luftri, 2003).

Pemecahan masalah kreatif (*Creative Problem Solving= CPS*) memperkenalkan siswa untuk berpikir secara divergen dan konvergen didalam memanipulasi informasi untuk mengembangkan solusi kreatif dari masalah yang sudah teridentifikasi melalui penyebutan dan evaluasi dari data yang dihadirkan

(Lamb, A, 2001). Dalam hal ini, salah satu informasi diperoleh media audiovisual yang ditayangkan. Menurut Reni, Akbar (2001) bahwa “ Pemecahan Masalah Kreatif merupakan teknik yang sistematis dalam mengorganisasi dan mengolah keterangan dan gagasan, sehingga masalah dapat dipahami dan dipecahkan secara imajinatif. Pemikiran yang logis, analitis dan divergen akan terlibat keras dalam teknik ini”.

Proses CPS adalah suatu struktur dan metoda reliabel untuk menghasilkan solusi inovatif pada suatu keadaan yang diperlukan. Proses CPS secara efektif digunakan oleh kelompok maupun secara individual (James, M.N). Sesuai dengan pendapat Potworowski, (2002) yang mengatakan bahwa proses pemecahan masalah kreatif memperkenankan satu kelompok mengidentifikasi secara kolektif satu masalah yang ingin dikerjakan, mendefinisikan masalah secara teliti dalam semua dimensinya, menghasilkan kemungkinan solusi dan merencanakan suatu implementasi yang efektif untuk memecahkan masalah .

Ada enam tahap dari pemecahan masalah kreatif yaitu penemuan tujuan, data, masalah, ide, solusi dan penerimaan. Penemuan tujuan meliputi identifikasi tujuan, keinginan dan tantangan. Disini memaparkan tentang apakah tujuan, keinginan atau tantangan yang ingin dikerjakan. Penemuan data adalah menyebutkan fakta yang telah diketahui tentang situasi. Penemuan masalah memerlukan suatu analisis dan evaluasi dari data untuk mengidentifikasi beberapa kemungkinan pertanyaan atau masalah yang dianjurkan oleh informasi. Penemuan ide untuk mencari beberapa kemungkinan atau alternatif ide-ide untuk menyajikan solusi untuk pernyataan masalah yang sudah teridentifikasi. Penemuan solusi menyediakan kriteria evaluasi untuk menentukan alternatif potensial terbesar untuk pemecahan masalah. Penemuan penerimaan adalah suatu keahlian kehidupan nyata yang memandang audien akan menerima dan resist terhadap solusi terakhir (Davis, G, 1998). Proses pemecahan masalah kreatif seperti ini dikenal dengan CPS Osborne-Parnes Model (Ellyn, G, 1998). Dalam versi lain Dorval, S. C (1994) mengemukakan pemecahan masalah meliputi tiga komponen dan enam proses. *Pertama*, pengertian masalah yang terdiri dari tiga komponen yaitu penemuan tujuan, penemuan data, *penemuan masalah*. *Kedua*, *membangkitkan ide melalui proses brainstorming*. *Ketiga*, perencanaan untuk tindakan dengan dua komponen yaitu penemuan solusi dan penemuan penerimaan. Model pembelajaran ini

dikenal dengan Pemecahan Masalah Osborne-Parnes. Model ini lebih praktis untuk digunakan dalam pembelajaran.

c. Kelompok Belajar Kooperatif (*Cooperative Learning*)

Proses pembelajaran dengan model ini juga menerapkan prinsip belajar kooperatif, yaitu proses pembelajaran yang berbasis kerja sama, baik kerja sama antar siswa maupun kerjasama antar komponen-komponen lain di sekolah. Kerja sama antar siswa jelas terlihat pada saat proses pembelajaran di kelas, ketika bersikusi dengan teman kelompok untuk memecahkan masalah yang ditemukan berdasarkan hasil pengamatan melalui media audiovisual yang ditampilkan.

Menurut Kauchak, 1998 (dalam Ryosada, Dede, 2004) bahwa *Cooperative Learning* lebih efektif dari pada *groupwork*. *Groupwork* adalah suatu proses pembelajaran yang memberi kesempatan kepada semua siswa terlibat dalam kelompoknya dalam melaksanakan tugas yang diberikan guru. Sedangkan *Cooperative Learning* adalah belajar yang dilakukan bersama, saling membantu satu sama lain, semua telah menyepakati tujuan/ kompetensi yang akan dicapai, masing-masing memiliki akuntabilitas individual, dan masing-masing harus mempunyai kesempatan yang sama untuk mencapai sukses. Dalam *Cooperative Learning* dikembangkan tujuan kelompok yang menuntut kesamaan harapan, kesamaan strategi, dan kebersamaan dalam pencapaian target penguasaan kompetensi untuk mencapai 80% batas minimal penguasaan dalam kerangka *mastery learning*. Selain kebersamaan itu, dalam *Cooperative Learning* ada prinsip akuntabilitas individual, yakni tiap peserta dalam kelompok harus memiliki tanggung jawab untuk menguasai semua bahan ajar yang dipelajari, dan siap untuk diuji dengan penguasaan minimal 80% (*mastery learning*). Setiap anggota kelompok harus sadar benar bahwa ia harus mempelajari semua bahan ajar dengan baik, dan mampu mengerjakannya, dan bila belum menguasai dapat bertanya pada teman kelompok, dan salah seorang dalam kelompok harus ada yang siap untuk menjadi tutor atau guru sebaya. Dengan demikian mereka memiliki peluang yang sama untuk sukses. Dalam kelas yang menggunakan *Cooperative Learning* siswa tidak berkompetisi sesamanya, melainkan berkompetisi dengan hari kemaren mereka sendiri. Mereka yang lebih cepat membantu mereka yang lambat sehingga mereka mencapai kompetensi yang sama.

Kelebihan mereka yang cepat dapat menggunakan kelebihan waktunya untuk penambahan informasi pelajaran melalui internet, bahan kepustakaan lainnya.

d. Reactive Teaching

Untuk menerapkan Model Pemecahan Masalah Kreatif guru perlu menciptakan strategi yang tepat, agar siswa memiliki motivasi belajar yang tinggi. Motivasi siswa dapat tercipta jika guru dapat meyakinkan siswa akan kegunaan materi pelajaran bagi kehidupan nyata. Di samping itu guru harus mampu menciptakan situasi sehingga materi pelajaran menarik, dan tidak membosankan. Guru memiliki sensitivitas tinggi untuk segera mengetahui apakah pembelajaran sudah membosankan siswa. Jika hal ini terjadi guru harus mencari cara untuk menanggulangnya.

Adapun ciri guru reaktif menurut Budimansyah, D, 2003 adalah:

- 1) Menjadikan siswa sebagai pusat kegiatan belajar
- 2) Pembelajaran dimulai dengan hal-hal yang telah diketahui dan dipahami siswa
- 3) Selalu berupaya membangkitkan motivasi belajar siswa dengan materi pelajaran sebagai suatu hal yang menarik dan berguna bagi kehidupan siswa
- 4) Segera mengenali materi dan metode pembelajaran yang membuat siswa bosan. Bila hal ini ditemui ia segera menanggulangnya.

Model Pemecahan Masalah Kreatif mensyaratkan guru yang reaktif dan permisif, sebab jika guru tidak memberikan dorongan dan motivasi kepada siswa maka sangat sulit sekali bagi siswa untuk terbiasa mengemukakan pendapat. Hal ini terjadi karena secara empirik potensi dan kemampuan siswa sangat bervariasi. Ada siswa yang telah terbiasa mengemukakan pendapat, bahkan berdebat, sedangkan sebagian besar lainnya tidak demikian. Guru perlu memberikan penghargaan kepada setiap pendapat siswa bagaimana pun kualitasnya. Jika setiap pendapat siswa dihargai, lama kelamaan pada diri siswa akan timbul rasa percaya diri dan tidak ragu lagi untuk mengemukakan pendapat. Dengan kemauan dan kebiasaan siswa berpendapat dengan pola pikir divergen, jelas hal ini akan memicu kreativitas siswa terutama dalam mencari pemecahan terhadap masalah-masalah yang dihadapi dalam pembelajaran konsep-konsep fisika, pada gilirannya dapat meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa.

e. Pembelajaran yang Menyenangkan (*Joyfull Learning*)

Salah satu teori belajar menegaskan bahwa sesulit apa pun materi pelajaran, apabila dipelajari dalam suasana yang menyenangkan, pelajaran tersebut akan mudah dipahami. Sebaliknya walaupun materi pelajaran tidak terlalu sulit untuk dipelajari namun, apabila suasana belajar membosankan, tidak menarik, siswa belajar di bawah tekanan, maka pelajaran akan terasa sulit untuk dipahami. Atas dasar pemikiran itu maka suasana pembelajaran siswa harus menyenangkan, penuh daya tarik dan penuh motivasi sehingga dapat melahirkan gagasan-gagasan untuk memecahkan masalah secara kreatif.

Model ini menganut prinsip dasar bahwa belajar harus dalam suasana menyenangkan (*joyfull learning*). Melalui model ini siswa diberi kesempatan dan keleluasaan untuk mengadakan pengamatan/ observasi secara cermat dan seksama. Berikutnya ditindak lanjuti dengan diskusi untuk menampung aspirasi yang dapat digunakan dalam mencari pemecahan masalah yang dihadapi.

3. Pentingnya Media Audiovisual Dalam MPMK

Proses pembelajaran adalah proses komunikasi yang dapat berlangsung dengan baik apabila ada media perantara. Media pembelajaran merupakan salah-satu yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan siswa sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar pada diri sendiri (R. Raharja, 1986). Menurut Kemp dan Dayton yang dikutip oleh Azhar Arsyad (1997) "Media pembelajaran memenuhi 3 fungsi utama yaitu memotivasi minat atau tindakan, menyajikan informasi, dan memberikan instruksi". Dengan adanya media dalam pembelajaran secara langsung siswa berhadapan dengan objek pelajaran meskipun bukan objek yang sesungguhnya. Namun dengan adanya pengamatan ini akan menyebabkan terjadinya proses pembelajaran dalam diri siswa melalui inderanya sehingga dapat memberikan pengalaman belajar.

Audiovisual merupakan salah-satu jenis media yang dapat digunakan dalam pembelajaran. Dengan masuknya pengaruh teknologi audio pada sekitar abad ke-20 alat visual untuk mengkonkritkan ajaran ini dilengkapi dengan digunakannya alat audio sehingga dikenal dengan adanya alat audiovisual atau audiovisual aids (Arief, 1990). Alat-alat audiovisual adalah alat-alat yang *audible* artinya dapat didengar dan

alat-alat yang *visible* artinya dapat dilihat (Amir Hamzah, 1988). Diantara alat-alat audiovisual itu termasuk gambar foto, slide, model, pita kaset tape-recorder, film bersuara dan televisi.

Ditinjau dari segi teknis yang dimaksud dengan pembelajaran audiovisual menunjukkan pada beberapa macam perangkat keras yang dipakai guru untuk menyampaikan ide dan pengalaman melalui mata dan telinga (Setijadi, 1994). Disisi lain secara teknis Dale, Fin dan Hoban yang dikutip oleh Setijadi (1994) mengemukakan bahwa “ Peralatan dan bahan audiovisual jangan diklasifikasikan secara khusus sebagai sesuatu yang memberikan pengalaman melalui mata dan telinga, melainkan sebagai sarana teknologi modern yang menyajikan pengalaman konkrit dan kaya kepada siswa”. Sementara itu Nana, S dan Ahmad,R (1997) menambahkan tentang audiovisual. Istilah dari sejumlah peralatan yang dipakai oleh para guru dalam menyampaikan konsep, gagasan dan pengalaman yang ditangkap oleh indera pandang dan pendengaran. Penekanan utama dalam pengajaran audiovisual adalah pada nilai belajar yang diperoleh melalui pengalaman konkrit , tidak hanya didasarkan atas kata-kata belaka. Jelaslah bahwa audiovisual memegang peranan penting dalam pengajaran karena dapat digunakan oleh guru dalam menyampaikan konsep, gagasan dan pengalaman yang konkrit dan kaya sehingga dapat menghindari pengajaran yang verbalisme.

Teknologi media audiovisual cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan mesin-mesin mekanis dan elektronik untuk menyajikan pesan-pesan audio dan visual. Ciri-ciri utama teknologi media audiovisual adalah: bersifat linear; menyajikan visual yang dinamis; digunakan dengan cara yang telah ditetapkan; representasi fisik dari gagasan real atau abstrak; dikembangkan menurut prinsip psikologis, behaviorisme dan kognitif; berorientasi kepada guru dengan tingkat pelibatan interaktif siswa yang rendah (Azhar Arsyad, 2003)

Alat-alat audiovisual, gunanya untuk membuat cara berkomunikasi menjadi efektif (Setijadi, 1994). Beberapa alasan pentingnya menggunakan alat audiovisual antara lain: mempermudah orang menyampaikan dan menerima pelajaran atau informasi serta dapat menghindari salah pengertian, mendorong keinginan untuk mengetahui hasil lebih banyak, mengekalkan pengertian yang didapat, adanya

kecendrungan orang menggunakan alat-alat audiovisual, visualisasi mendorong pengaturan penyajian dengan cermat (Amir Hamzah, 1988).

Pengajaran melalui audiovisual adalah produksi dan penggunaan materi yang penyerapannya melalui pandangan dan pendengaran serta tidak seluruhnya tergantung kepada pemahaman kata atau simbol-simbol yang serupa (Azhar Arsyad, 2003). Ada 8 peranan audiovisual dalam pengajaran yaitu: membantu guru mengklarifikasi dan membuat pengajarannya berarti, mengembangkan pengalaman siswa secara horizontal, membantu menambah pengertian, membantu dalam pendefinisian, pengembangan konsep, penyediaan informasi, menumbuhkan minat, merangsang siswa untuk lebih aktif belajar (Cole, 1962).

Bila audiovisual diseleksi dengan hati-hati dan dipersiapkan dengan baik akan memberikan beberapa keuntungan yaitu memperkenalkan penginderaan ganda, dapat digunakan untuk memperkenalkan topik baru dan menyimpulkan ide, serta dapat digunakan untuk mengklarifikasi kompleks atau berbagai ide (Ham, P.H). Berdasarkan uraian di atas jelas bahwa semakin kecil tingkat verbalisme siswa, semakin memberi peluang yang besar bagi siswa untuk dapat memecahkan masalah secara kreatif.

4. Pentingnya Instrumen Berbasis Elektronik Dalam MPMK

Instrumen sangat diperlukan dalam berbagai aktivitas manusia khususnya dalam fisika. Pada saat ini begitu banyak instrumen yang operasinya bergantung pada elektronika sehingga menghasilkan suatu sistem instrumen elektronik. Ada lima alasan pentingnya sistem instrumentasi elektronik yaitu: 1). Indera manusia tidak bisa diandalkan. Memang indera manusia dapat digunakan untuk mendeteksi perubahan pada besaran-besaran seperti intensitas cahaya, intensitas suara, temperatur dan sebagainya, tetapi instrumen diperlukan untuk memberikan suatu nilai yang disepakati bersama. 2). Instrumen memiliki kemampuan untuk mengukur besaran pada suatu tempat yang tidak menyenangkan dan tempat yang berbahaya seperti gudang penyimpanan beras. 3). Instrumen diperlukan untuk mengukur besaran-besaran yang tidak dapat diindra manusia seperti radiasi atomik, gelombang radio dan tekanan udara. 4). Adanya keterbatasan manusia dalam mengontrol atau memonitor suatu proses, 5). Adanya keterbatasan manusia untuk mencacah suatu objek atau peristiwa yang jumlahnya banyak atau waktunya lama.

Kenyataan menunjukkan sistem instrumen elektronik telah diterapkan dalam berbagai kehidupan manusia. Begitu banyak instrumen dipakai dalam dunia kedokteran dan pada meteorologi sebagai alat peramal cuaca. Perhitungan, komunikasi, dan sistem kontrol saat ini bergantung pada komponen-komponen elektronik. Alat penimbang yang dijumpai di toko-toko dan laboratorium saat ini berupa perangkat elektronik (Malcolm, P, 1985). Instrumen elektronik memegang peranan penting di laboratorium untuk kegiatan praktikum dan penelitian seperti CRO, frekuensi counter, multimeter digital, dsb. Perangkat instrumen elektronik dalam kesehatan digunakan untuk diagnosis dan pengobatan penyakit seperti *Electro-Cardiogram* (EGC), *Electro-Encefelograph* (EEC), *X-ray*, dsb. Dalam dunia industri biasanya diterapkan berbagai sistem pengukuran dan sistem kontrol otomatis untuk pengendalian suatu proses (Mithal, GK, 1997).

Jadi, begitu banyak besaran fisika yang diterapkan dalam berbagai kehidupan manusia dapat diukur dan dikontrol secara elektronik. Adanya penggunaan instrumen elektronik dewasa ini didasarkan pada keunggulan yang dimilikinya antara lain: peralatan elektronika dapat diproduksi dengan biaya yang relatif murah, berdaya guna, ukuran lebih kecil, ringan, dan usia pakainya lebih lama dibandingkan dengan instrumen mekanik, mengkonsumsi daya listrik yang rendah, dan dengan mudah dapat digabungkan dengan sistem komunikasi untuk pengiriman hasil-hasil pengukuran yang dilakukan dari jarak yang jauh (Malcolm, P, 1985).

C. Pengembangan Model Pemecahan Masalah Kreatif

Pengembangan Model Pemecahan Masalah Kreatif mempedomani model Dick & Carey (1996). Model Dick & Carey merupakan salah satu model pembuatan produk pembelajaran yang menggunakan pendekatan sistem yang dikembangkan berlandaskan riset. Dalam mendesain model pembelajaran telah ditempuh langkah-langkah sebagai prosedur dalam merancang Model Pemecahan Masalah Kreatif, sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan

Kebutuhan pendidikan (*education needs*) diakibatkan karena adanya kesenjangan antara kenyataan hasil-hasil yang telah diperoleh saat ini dengan hasil

yang diinginkan. Dalam dunia pendidikan untuk mengetahui apa yang harus diajarkan guru dan apa yang harus dipelajari siswa digunakan *need assesment*. Dengan *need assesment*, perlu tindak lanjut untuk menyusun perencanaan pembelajaran yang lebih baik sehingga pembelajaran berjalan efektif dan efisien mencapai tujuan sesuai kebutuhan yang sedang berkembang.

Sesuai kebijakan pemerintah semenjak tahun pelajaran 2004 setiap sekolah mulai menggunakan kurikulum yang berbasis kompetensi (KBK). Pengembangan KBK ini dilakukan dalam rangka meresponi pesatnya perkembangan IPTEK dan arus globalisasi, serta tuntutan kebutuhan lingkungan dunia kerja. Oleh sebab itu peningkatan *life skill* dirasa mutlak diperlukan.

Dalam pembelajaran fisika tidak hanya sekedar belajar informasi tentang konsep, prinsip dan hukum dalam mewujudkan “pengetahuan deklaratif”, akan tetapi belajar fisika juga belajar tentang cara memperoleh informasi fisika dan teknologi bekerja dalam wujud “pengetahuan prosedural” termasuk kebiasaan bekerja ilmiah menerapkan metode dan sikap ilmiah. Belajar fisika memfokuskan kegiatan pada penemuan informasi melalui tangan pertama yang rentangannya meliputi: mengamati, mengukur, mengaju pertanyaan, mengelompokkan, merencanakan percobaan secara adil, mengendalikan variabel, memperjelas pemahaman dan memecahkan masalah.

Kenyataan yang ditemui, pada sebagian besar sekolah, khususnya sekolah menengah atas di kota Padang bahwa dalam pembelajaran fisika berlangsung pembelajaran yang bersifat verbal dalam wujud pengetahuan deklaratif, dan kurang sekali yang mewujudkan pengetahuan yang prosedural dengan menerapkan metoda dan sikap ilmiah yang diharapkan. Dampak dari semua ini jelas terlihat pada rendahnya hasil belajar fisika yang mampu diraih oleh siswa. Dengan demikian kebutuhan akan adanya perbaikan proses pembelajaran merupakan hal yang tidak dapat ditunda lagi, apalagi kondisi saat ini yang serba canggih dan kompetitif.

2. Analisis Instruksional

Analisis instruksional merupakan suatu kajian bagaimana suatu kompetensi dapat dicapai melalui pengaturan secara sistematis, yaitu langkah-langkah yang harus ditempuh secara prosedural dan hirarki.

Kompetensi umum dalam mata pelajaran fisika di SMA antara lain: a) kemampuan melakukan penalaran ilmiah dalam arti berpikir secara efektif dalam menyelesaikan masalah sederhana berhubungan dengan besaran-besaran fisika secara kualitatif serta melakukan analisis kuantitatif menggunakan aljabar, kalkulus diferensial dan integral untuk menyelesaikan masalah maupun pembuktian rumus sederhana; b) kemampuan melakukan kerja ilmiah melalui kegiatan eksperimen, meliputi kemampuan melakukan pengukuran, pengujian hipotesis, merancang eksperimen, mengambil dan mengolah data, interpretasi data serta mengkomunikasikan hasil eksperimen tersebut. Di samping itu melalui kerja ilmiah diharapkan dimilikinya sikap ilmiah seperti tertanamnya nilai-nilai ilmiah dalam diri siswa dan kemampuan bekerja sama dengan orang lain; c) kemampuan untuk mengaitkan pengetahuan fisika dengan pemanfaatan fisika dalam teknologi melalui pembahasan dasar kerja teknologi atau pembuatan alat-alat teknologi bermanfaat.

Untuk mencapai kompetensi tersebut maka pendekatan yang digunakan adalah berpusat pada siswa yang secara aktif mengkonstruksi dan membangun pengetahuannya sendiri berdasarkan “apa yang diketahui siswa”. Peranan guru dalam menentukan pola KBM di kelas bukan ditentukan oleh didaktik metodik apa yang akan dipelajari siswa saja, tetapi juga bagaimana menyediakan dan memperkaya pengalaman belajar siswa melalui eksplorasi lingkungan, berinteraksi aktif dengan teman, lingkungan dan nara sumber. Jadi guru lebih berperan sebagai fasilitator, motivator dan mediator dalam pembelajaran fisika. Pembelajaran perlu diubah dari sekedar memahami konsep dan prinsip keilmuan juga harus memiliki kemampuan berbuat sesuatu menggunakan konsep dan prinsip keilmuan yang telah dikuasai. Artinya selain *learning to know* juga *learning to do*. Pembekalan materi ajar dibatasi pada hal-hal esensial dan relevan terhadap kompetensi yang dituntut.

Sesuai kompetensi dan pendekatan yang digunakan, dapat dirumuskan serangkaian langkah-langkah untuk mencapai kompetensi sebagai suatu hasil belajar. Dalam model pemecahan masalah kreatif aktivitas siswa dalam pembelajaran fisika dibantu dengan media audiovisual untuk pengamatan tentang fenomena/ peristiwa dalam memahami konsep dan prinsip fisika serta instrumen berbasis elektronik untuk kegiatan eksperimen fisika.

3. Analisis karakteristik siswa dan konteks

Sesuai dengan paradigma baru pendidikan bahwa upaya pendidikan didasarkan atas pemenuhan kebutuhan pengguna/pelanggan dan mengutamakan mutu, pengimplementasian KBK menjadi suatu yang urgen dilakukan. Dalam kaitannya dalam pembelajaran fisika, adalah penting untuk merestrukturisasi sistem pembelajaran yang menempatkan siswa dapat berpikir dan memiliki inisiatif secara kreatif untuk memecahkan masalah. Ini berarti juga bahwa pembelajaran harus berorientasi dan fokus pada kebutuhan siswa dan konteks.

Suatu teknik sebagai langkah prosedural dalam pembelajaran agar guru mampu melakukan peningkatan melalui cara-cara yang bervariasi sesuai dengan tuntutan permasalahan dan kebutuhan siswa. Guru harus memiliki pemahaman yang benar-benar dapat diterapkan untuk kemajuan pengembangan pengetahuan siswa sebagai pelanggan. Masih banyak guru kurang mengetahui mengapa mereka harus melakukan serangkaian kebijakan, praktik, prosedur dan kegiatan instruksional yang digunakan secara reguler. Mereka tidak memperhatikan apa hubungan karakteristik siswa dengan kegiatan instruksional secara rinci, misalnya dalam konteks apa guru yakin bahwa keinginan siswa dapat terpenuhi melalui pembelajaran yang diselenggarakan. Akibatnya pembelajaran menjadi kurang bermakna dan hasil belajar yang dicapai pun sering mengecewakan. Oleh sebab itu sangat penting adanya pengkajian tentang karakteristik siswa dan kontek dalam pembelajaran supaya dapat mencapai hasil belajar secara efektif dan efisien.

4. Pengembangan Instrumen Penilaian

Instrumen penilaian perlu dikembangkan karena penilaian mengandung makna bahwa suatu usaha untuk melihat perubahan perilaku yang terjadi pada diri siswa, secara kuantitatif atau pun kualitatif setelah melalui proses belajar. Untuk mengungkapkan hasil belajar secara menyeluruh, penilaian harus dilakukan secara komprehensif, yakni: 1) isi penilaian mencakup ke tiga ranah (kognitif, afektif dan psikomotor); 2) semua isi pelajaran yang diberikan terungkap dalam penilaian; 3) alat penilaian harus lengkap, tidak terbatas pada satu jenis alat saja.

Dalam melaksanakan penilaian, guru harus memahami prinsip-prinsip penilaian sebagai akidah yang harus diikuti, yaitu: 1) bahwa tes harus sesuai dengan

tujuan pembelajaran; 2) tes harus mengukur materi yang mewakili hasil belajar dan bahan-bahan yang tercakup dalam lingkup pembelajaran sesuai tujuan yang akan dicapai; 3) tes harus direncanakan secara matang sehingga isi pertanyaan dan susunan kalimatnya baik, komunikatif dan mudah dipahami; 4) tes harus disusun untuk memperbaiki kualitas, baik hasil belajar maupun proses pembelajaran; 5) tes harus dibuat dengan tingkat keterpercayaan (*reliabilitas*) yang tinggi; 6) item-item tes harus memiliki daya pembeda dan derajat kesukaran yang baik, maka item tes harus diujicobakan, lalu dianalisis sesuai rumusan tertentu. Sebelum alat penilaian berupa tes disusun terlebih dahulu dibuat kisi-kisi soalnya (*blue print*) untuk menjamin bahwa apa yang diujikan sesuai dengan tujuan instruksional, menentukan bagian/topik uji dengan pembobotan masing-masing.

5. Pengembangan Strategi Pembelajaran

Strategi pembelajaran yang digunakan dalam Model Pemecahan Masalah Kreatif bertitik tolak dari tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Salah satu kriteria yang harus dipenuhi dalam pemilihan strategi pembelajaran yaitu menggunakan metoda efektif dan efisien yang dapat membantu siswa mencapai tujuan pembelajarannya.

Pada dasarnya pemilihan strategi pembelajaran berdasarkan efisiensi yang harus seimbang dengan efektivitas. Metode yang paling efisien tidak selalu merupakan metoda yang efektif. Untuk mengukur keefektifan pembelajaran dengan menentukan apakah prinsip-prinsip yang dipelajari dapat dikonstruksi atau tidak. Efisiensi dan efektivitas harus dipertimbangkan bersama, tetapi jika suatu tujuan dapat dicapai dengan menggunakan metode tertentu dalam waktu relatif pendek dibandingkan menggunakan metode lain, maka metode tersebut cukup efisien, sedangkan apabila kemungkinan diperolehnya informasi melalui suatu metode lebih besar dibandingkan menggunakan metode lain, maka metode tersebut lebih efektif, sehingga dalam kasus apa pun apabila suatu metode diperkirakan terbaik pertimbangan efisiensi dan efektivitas harus digunakan juga.

Selain pertimbangan efisiensi dan efektivitas terhadap metode pembelajaran yang dipilih, kriteria lain yang harus dipertimbangkan adalah keterlibatan siswa dalam

pembelajaran. Metode diskoveri dan inkuiri merupakan alternatif yang menjamin keterlibatan siswa.

Guru dapat menggunakan beberapa teknik untuk menentukan strategi pembelajaran seperti: diskusi, pembelajaran kontekstual, pembelajaran berdasarkan masalah, demonstrasi, pengalaman langsung, penggunaan media audiovisual, kegiatan eksperimen di laboratorium dan lainnya. Para ahli pendidikan sependapat bahwa dalam proses belajar mengajar perlu diterapkan berbagai strategi atau pendekatan. Bentuk pengajaran yang tepat dalam proses belajar mengajar dipilih agar tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan dapat dicapai siswa secara efektif, efisien, berdaya tarik dan humanis.

Berbagai pemikiran tentang pengajaran efektif sebagai upaya peningkatan proses dan hasil pengajaran telah banyak dilakukan, diantaranya dengan menggunakan pendekatan pemecahan masalah (*problem solving*). Dalam prakteknya kurikulum berbasis kompetensi adalah ketrampilan memecahkan masalah. Lavoie (1993) mengungkapkan jaringan kognitif yang memuat hubungan “jika-maka” dalam jaringan sistem pemecahan masalah. Jaringan itu dibangun dari pengetahuan prosedural sebagai proses kognitif yaitu dalam hal mengidentifikasi, mendefinisikan, mengaplikasikan, menginduksikan, membuat deduksi, dan mengevaluasi pengetahuan deklaratif yang berdasarkan pada istilah, variabel, fakta dan hubungan antar variabel.

Proses berpikir kreatif dalam pemecahan masalah terjadi di dalam otak. Ketika seseorang mengalami proses berpikir dan menjelaskan suatu persoalan perlu dilibatkan aktivitas mentalnya. Oleh karenanya pendekatan pembelajaran yang digunakan adalah pendekatan kontekstual, pendekatan pemecahan masalah (*problem based learning*) dan *cooperative learning*.

6. Seleksi Materi

Sebagai konsekwensi dari perubahan pola dalam pembelajaran fisika yang berpusat pada siswa dan pembelajaran perlu diubah dari sekedar memahami konsep dan prinsip keilmuan juga harus memiliki kemampuan berbuat sesuatu menggunakan konsep dan prinsip keilmuan yang telah dikuasai. Pembekalan materi ajar dibatasi pada hal-hal esensial dan relevan terhadap kompetensi yang dituntut, oleh sebab itu

perlu dilakukan seleksi materi tersebut yang tertuang dalam kurikulum berbasis kompetensi untuk pembelajaran fisika SMA kelas I semester I.

7. Merancang Evaluasi Pembelajaran

Kegiatan evaluasi berhubungan dengan proses pengambilan keputusan, karena hasil evaluasi merupakan suatu landasan dalam penilaian untuk memutuskan apakah suatu program instruksional dan apakah program tersebut dapat diteruskan atau perlu diperbaiki. Untuk itu diperlukan data dan informasi yang memadai sehingga proses evaluasi berjalan dengan baik.

Tyler menganggap evaluasi terutama sebagai proses untuk menentukan tingkat pencapaian tujuan-tujuan instruksional suatu program. Pendekatan yang dilakukan disini mencakup: 1) Formasi tujuan umum sesuai dengan analisis kebutuhan siswa, masyarakat dan materi pembelajaran serta rambu-rambu tujuan yaitu psikologi belajar dan filsafat pendidikan; 2) Tujuan umum ditransportasikan ke dalam tujuan khusus yang dapat diukur; 3) Penentuan situasi di mana siswa dapat memperlihatkan tingkah laku yang dinyatakan di dalam tujuan; 4) Pembuatan instrumen untuk mengukur tingkah laku tersebut. Instrumen itu harus memenuhi syarat objektivitas, reliabilitas dan validitas; 5) Pemakaian instrumen sebelum dan sesudah perlakuan untuk melihat perubahan tingkah laku siswa; 6) Analisis hasil untuk menentukan adanya bagian-bagian yang kuat/kurang di dalam program instruksional. Tujuan yang tercapai menyatakan adanya keberhasilan program sedangkan tujuan yang belum tercapai menunjukkan adanya kelemahan-kelemahan; 7) Pembuatan modifikasi yang memadai di dalam program.

Dalam ruang lingkup yang lebih sempit tujuan utama evaluasi hasil belajar adalah untuk mengetahui sampai sejauh mana siswa telah mencapai tujuan belajar yang telah ditetapkan serta untuk mendiagnosis kesulitan belajar siswa. Dalam melaksanakan suatu evaluasi senantiasa memenuhi prinsip yakni: menyeluruh, terus menerus, keterbukaan dan kesesuaian. Selain itu evaluasi memiliki beberapa fungsi penting diantaranya yaitu: 1) Fungsi formatif dan 2) fungsi sumatif. Evaluasi berfungsi formatif, bertujuan melihat keberhasilan proses belajar mengajar. Dengan evaluasi formatif guru dapat memperbaiki program pengajaran dan strategi pelaksanaannya. Evaluasi sumatif berfungsi untuk melihat hasil yang telah dicapai

oleh siswa, artinya seberapa jauh tujuan-tujuan kurikuler dikuasai siswa. Evaluasi ini berorientasi pada produk bukan proses, biasanya dilakukan pada akhir program belajar mengajar.

8. Revisi Pembelajaran

Langkah ini merupakan proses penerapan perubahan yang digabungkan ke dalam praktek pengajaran. Kegiatan penerapan perubahan berfungsi untuk perbaikan yang dilakukan secara sistematis. Penerapan akan baik jika dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan keberhasilan jika perubahan memberi pengaruh kenaikan nilai yang baik. Semua penerapan perubahan tidak dilakukan pada waktu yang bersamaan, melainkan bertahap. Pendidik harus tanggap terhadap perubahan lingkungan dan tradisi, mengetahui cara-cara untuk mengajar efektif, mengantisipasi keingintahuan siswa, perhatian dan konsentrasi, semua ini memerlukan waktu untuk dapat digabungkan ke dalam setiap perubahan yang dipilih. Penerapan perubahan secara meningkat juga disumbangkan oleh keyakinan diri pendidik.

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini dirancang sebagai penelitian pengembangan produk menggunakan model pengembangan pembelajaran Dick & Carey. Proses penelitian menggunakan siklus penelitian dan pengembangan (*R&D cycles*), dengan prosedur penelitian sebagaimana telah diuraikan pada bagian terdahulu, yakni:

Langkah pertama, identifikasi kebutuhan pembelajaran fisika di SMA yang disesuaikan dengan kebijakan pemerintah tentang pemberlakuan KBK dan kondisi yang sedang berkembang. Belajar fisika tidak hanya sekedar belajar informasi tentang konsep, prinsip dan hukum dalam mewujudkan “*pengetahuan deklaratif*”, akan tetapi belajar fisika juga belajar tentang cara memperoleh informasi fisika dan teknologi bekerja dalam wujud “*pengetahuan prosedural*” termasuk kebiasaan bekerja ilmiah menerapkan metode dan sikap ilmiah. Belajar fisika memfokuskan kegiatan pada penemuan informasi melalui tangan pertama yang rentangannya meliputi: mengamati, mengukur, mengaju pertanyaan, mengelompokkan, merencanakan percobaan secara adil, mengendalikan variabel, memperjelas pemahaman dan memecahkan masalah.

Fakta di lapangan, pembelajaran fisika di SMA kota Padang berlangsung pembelajaran yang bersifat verbal dalam wujud pengetahuan deklaratif, dan kurang sekali yang mewujudkan pengetahuan yang prosedural dengan menerapkan metoda dan sikap ilmiah yang diharapkan. Implikasinya terlihat pada rendahnya hasil belajar fisika siswa, maka perlu adanya perbaikan proses pembelajaran dengan merancang model pembelajaran yang diperkirakan mampu menjawab tantangan dan memenuhi kebutuhan yang berkembang, yakni Model Pemecahan Masalah Kreatif.

Langkah kedua, melaksanakan observasi atas pembelajaran yang telah diselenggarakan guru selama ini, dan selanjutnya menyusun rancangan model pembelajaran yang mampu menjawab kebutuhan saat ini dan mengimbangi kelemahan yang terdapat selama ini yang cenderung berpusat pada guru yang

menyebabkan siswa pasif dan pembelajaran bersifat verbal melalui pengkajian literatur (*research library*). Selanjutnya disusun rancangan model pembelajaran yang menggunakan media audiovisual dan instrumen-instrumen untuk kegiatan eksperimen di laboratorium. Media audiovisual dipandang dapat mengantisipasi pembelajaran yang bersifat verbal, dan set instrumen untuk kegiatan eksperimen untuk memberi pengalaman belajar siswa melalui tindakan (*learning by doing* dan *learning to do*).

Media audiovisual dikemas secara menarik dalam bentuk VCD, menampilkan fenomena/ peristiwa fisika yang terdapat di lingkungan siswa, aplikasi fisika pada teknologi dan proses sains di laboratorium, sebagai sarana untuk memberikan gambaran nyata sesuai dengan konsep dan prinsip fisika yang dibahas pada kelas 1 semester 1 di SMA.

Set instrumen untuk kegiatan eksperimen dirancang berbasis elektronik karena beberapa keunggulan. Sistem instrumentasi elektronik memiliki kemampuan mengatasi keterbatasan kemampuan manusia dalam berbagai hal seperti: mendeteksi perubahan besaran-besaran fisika tertentu, misalnya intensitas cahaya, suara dan lainnya; keterbatasan manusia mengukur pada kondisi yang tidak menyenangkan; keterbatasan manusia dalam mengukur besaran yang tidak terindrasikan oleh manusia seperti radiasi atomik, gelombang radio, tekanan udara dan lainnya; keterbatasan manusia mengontrol suatu proses; dan keterbatasan manusia dalam mencacah objek atau peristiwa jumlah besar dan waktu yang lama.

Set instrumen dirancang untuk mengembangkan kemampuan pengetahuan prosedural siswa dalam kegiatan ilmiah sehingga melalui kerja ilmiah diharapkan dimilikinya sikap ilmiah seperti tertanamnya nilai-nilai ilmiah dalam diri siswa dan kemampuan bekerja sama dengan orang lain.

Langkah ketiga, merupakan langkah ujicoba produk penelitian berupa media audiovisual dan set instrumen berbasis elektronik untuk kegiatan eksperimen fisika. Ujicoba ini lebih difokuskan pada pengujian akurasi dan presisi instrumen yang telah dihasilkan agar representatif untuk digunakan dalam pembelajaran fisika SMA kelas 1 semester 1 (Uji laboratorium).

Langkah keempat, merupakan uji coba produk utama yakni model pembelajaran dilengkapi dengan sarana pembelajarannya berupa media audiovisual

dan set instrumen berbasis elektronik. Kegiatan ini bertujuan untuk menemukan produk operasional, melalui prosedur: a) review ahli; b) uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan.

Uji coba ahli melibatkan ahli isi tentang: 1) kebenaran substansi bidang ilmu fisika SMA dan relevansinya dengan tujuan pembelajaran; 2) ketepatan perumusan tujuan pembelajaran; 3) kualitas aspek motivasi; 4) relevansi kandungan isi media audiovisual dan set instrumen dengan tujuan pembelajaran; 5) ketepatan pemilihan metode dengan tujuan pembelajaran; 6) relevansi evaluasi dengan tujuan pembelajaran; dan 7) relevansi alokasi waktu dengan komponen kegiatan pembelajaran.

Uji coba kelompok kecil yaitu pada 23 orang siswa kelas I SMAN 7 Padang yang terdistribusi atas anak berkemampuan rendah, sedang dan baik, untuk mengidentifikasi serta mengurangi kesalahan-kesalahan secara nyata yang terdapat pada panduan kegiatan sekaligus merupakan lembar kerja siswa dalam proses pembelajaran dengan Model Pemecahan Masalah Kreatif. Selain itu juga untuk memperoleh informasi tentang kesulitan, kendala yang ditemukan, dan tanggapan siswa terhadap penggunaan MPMK dalam pembelajaran fisika di SMA Kelas 1 semester I dijaring melalui penyebaran angket.

Berdasarkan data yang terkumpul dari ujicoba kelompok kecil ini dilakukan berbagai revisi sampai model siap untuk diujicobakan lagi pada sasaran yang lebih luas, yakni siswa SMA kota Padang yang dipilih secara acak berstrata, yang mewakili level sekolah tinggi, menengah dan rendah, masing-masing diwakili oleh SMAN 2 Padang, SMAN 3 Padang dan SMAN 12 Padang. Kegiatan ini dilakukan pada tahun kedua penelitian yang diawali dengan analisis dan revisi berdasarkan data yang telah diperoleh pada uji coba pada kelompok kecil.

Pelaksanaan uji coba lapangan menggunakan eksperimen semua dengan rancangan *pretest post test control group design*.

B. Populasi dan Sampel

Populasi dari penelitian tahun kedua dalam rangka uji coba lapangan adalah siswa SMA Negeri kelas I yang terdapat di Kota Padang. Pengambilan sampel dari populasi dilakukan dengan menggunakan metoda pengambilan sampel acak

terstratifikasi (*stratified random sampling*). Metode pengambilan sampel acak terstratifikasi merupakan metode pemilihan sampel dengan cara membagi populasi ke dalam kelompok-kelompok yang homogen yang disebut strata, dan kemudian sampel diambil secara acak dari tiap strata (Sugiarto, 2000).

Metode pengambilan sampel ini sangat tepat digunakan apabila elemen-elemen yang diselidiki mempunyai nilai karakteristik yang heterogen. Populasi dikelompokkan menjadi beberapa strata dan diharapkan setiap strata relatif homogen. Dengan cara ini standar deviasi yang diperoleh tetap kecil. Variasi yang ada antar strata menggambarkan variasi dalam tiap strata. Selanjutnya dari setiap strata diambil sampel secara acak. Melalui cara ini diharapkan sampel dapat terambil dan mewakili semua kelompok sehingga ada jaminan tidak ada kelompok yang terabaikan.

C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada tahun kedua ini adalah: 1) angket untuk menjaring data tentang tanggapan siswa terhadap komponen pembelajaran menggunakan Model Pemecahan Masalah Kreatif untuk revisi model yang dikembangkan; 2) tes hasil belajar untuk menjaring data tentang efektivitas model untuk memperbaiki proses dan hasil belajar fisika siswa SMA kelas 1.

D. Teknik Analisis Data

Teknis analisis data yang digunakan adalah: 1) analisis deskriptif untuk mendeskripsikan efektivitas MPMK, 2) untuk mengetahui perbedaan keefektifan MPMK dibanding model pembelajaran konvensional dianalisis dengan menggunakan statistik parameter melalui t-test.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini secara keseluruhan meliputi hasil pada tahun pertama dan tahun kedua. Hasil-hasil penelitian tahun pertama sebagai temuan awal meliputi: 1) Kondisi pembelajaran dan hasil belajar fisika siswa SMA kota Padang tiga tahun terakhir; 2) Perancangan Model Pemecahan Kreatif berdasarkan kajian pustaka; 3) Perancangan media audiovisual beserta panduan kegiatan pengamatan media; 4) Perancangan set instrumen berbasis elektronika beserta panduan kegiatan eksperimen; 5) Hasil uji coba laboratorium tentang akurasi, presisi dan kesesuaian rancangan dengan tujuan pembelajaran; 6) ujicoba ahli, kelompok kecil tentang penggunaan Model Pemecahan Masalah Kreatif. Selanjutnya hasil penelitian untuk tahun ke dua 7) Implementasi model dalam pembelajaran fisika di SMA kota Padang. Berikut akan diuraikan satu persatu.

1. Hasil Penelitian Tahun Pertama:

a. Kondisi Pembelajaran dan Hasil Belajar fisika

Metode penelitian pengembangan ini menggunakan *Siklus R&D* diawali dengan adanya analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan timbul akibat terdapat kesenjangan antara kenyataan hasil yang ada dengan hasil yang diinginkan. Berdasarkan *need assesment* dan hasil observasi terhadap pelaksanaan pembelajaran fisika di SMA kota Padang ditemukan bahwa perlunya reformasi dalam pola pembelajaran fisika, terutama dalam pola pengajaran guru yang menyampai informasi kepada siswa cenderung hanya mewujudkan *pengetahuan deklaratif* dan pembelajaran yang bersifat verbalis, dan belum banyak guru yang memfasilitasi siswa untuk mewujudkan *pengetahuan prosedural* melalui kegiatan ilmiah di laboratorium dengan berbagai alasan. Pembelajaran fisika diselenggarakan seperti pembelajaran non-sains yang lebih dominan proses ingatan/ hafalan dibandingkan keterampilan berpikir (*thinking skill*). Padahal hakekat fisika sebagai salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir analisis deduktif dengan menggunakan berbagai peristiwa alam dan penyelesaian masalah, baik secara

kualitatif maupun secara kuantitatif dengan menggunakan matematika serta dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri.

Di samping itu, dengan adanya kebijakan pemerintah tentang pemakaian KBK merupakan tindakan positif dalam meresponi perkembangan IPTEK dan kebutuhan lapangan kerja dunia usaha dan industri. Akibatnya pola pembelajaran konvensional dipandang tidak lagi memadai untuk mewadahi pengembangan potensi dan kreativitas siswa. Jika hal ini dibiarkan berlarut-larut tanpa ada upaya memperbaiki keadaan, maka masa depan pendidikan khususnya dalam pembelajaran fisika akan sangat memprihatinkan.

Dari data yang dapat dikumpulkan bahwa rata-rata NEM fisika siswa SMA di kota Padang selama tiga tahun terakhir tercatat sebagai:

Tabel 1. Rata-rata NEM Pelajaran Fisika SMAN Kota Padang

No	Tahun ajaran	Nilai rata-rata NEM
1	2000/2001	4,01
2	2001/2002	2,86
3	2002/2003	6,46

Sumber: Diknas Kota Padang, 2004

Berdasarkan fakta ini jelas bahwa perbaikan dan reformasi dalam pembelajaran fisika melalui restrukturisasi model-model pembelajaran mutlak diperlukan. Model yang diharapkan sebagai alternatif adalah Model Pemecahan Masalah Kreatif yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir secara divergen dan konvergen berdasarkan 4 pilar UNESCO dan pola *mastery learning*.

b. Perancangan Model Pemecahan Masalah Kreatif

Beranjak dari pemenuhan kebutuhan berdasarkan *need assesment* yang telah ditempuh, dilakukan pengkajian teoritis tentang MPMK. Pengembangan Model Pemecahan Masalah Kreatif berdasarkan pada penyelidikan informasi dan konstruksi solusi inovatif dari penyelidikan sesuai dengan model CPS Osborne-Parnes. Penyelidikan informasi dilakukan melalui observasi dan pengukuran. Ada empat indikator dalam Model Pemecahan Masalah Kreatif yang digunakan yaitu: a) ada masalah yang ingin dikerjakan; b) mendefinisikan masalah; c) menghasilkan solusi yang inovatif; dan d) merencanakan implemementasi yang efektif. Dalam

implementasi Model Pemecahan Masalah Kreatif dalam pembelajaran fisika digunakan 6 tahap :

1). Penemuan Tujuan (*Objective Finding*)

Kegiatan pada tahap ini adalah mengidentifikasi tujuan, keinginan, dan tantangan yang ingin dikerjakan siswa, melibatkan eksplorasi situasi untuk menyelidiki minat, pengalaman dan perhatian. Ada tiga tipe pertanyaan panduan yang dapat digunakan pada tahap ini yaitu pertanyaan pemusatan (*focusing question*), pertanyaan klarifikasi (*clarifying question*) dan pertanyaan konvergen (*converging question*). Contoh pertanyaan pemusatan yang dapat diajukan antara lain : 1. Apakah situasi yang menuntut perhatian ?; 2. Apa sajakah tantangan yang dihadirkan ?. Contoh pertanyaan pengklarifikasian meliputi : 1. Beri saya contoh spesifik dari; 2. Apa yang kamu maksud dengan?. Contoh pertanyaan konvergen seperti: apa perhatian yang sangat penting ?.

2.) Penemuan Fakta (*Fact Finding*)

Tahap kegiatan ini adalah mengetahui fakta tentang situasi. Bila suatu artikel, bab, material yang ditulis disediakan, maka informasi yang diisi akan menjadi data. Di samping itu pengalaman dan pengetahuan dapat menyediakan data. Penemuan data mengklarifikasi situasi melalui penampilan semua yang telah diketahui atau yang akan diketahui siswa. Pada tahap ini dapat digunakan tiga tipe pertanyaan panduan yaitu pertanyaan pemusatan, pertanyaan perluasan (*extending question*), dan pertanyaan pengklarifikasian. Contoh pertanyaan pemusatan antara lain : 1. Apa yang kita ketahui tentang situasi?. 2. Dari bacaan (pengalaman, diskusi), apa yang kita ketahui tentang?. Contoh pertanyaan perluasan antara lain: 1. Apa pentingnya kita mengetahui tentang situasi ini ?, 2. Bagaimana kita mempelajari lebih lanjut tentang situasi ini ?. Sementara itu contoh pertanyaan pengklarifikasian mencakup : 1. Apa yang kamu maksud dengan2. Bagaimana kamu dapat menuliskan?.

3). Penemuan Masalah (*Problem Finding*)

Penemuan masalah memerlukan suatu analisis dan evaluasi dari data untuk mengidentifikasi beberapa kemungkinan pertanyaan atau masalah yang dianjurkan oleh informasi. Beberapa masalah akan teridentifikasi. Suatu pernyataan masalah, atau kombinasi dari pernyataan masalah dikembangkan untuk mengekspresikan situasi. Pada tahap ini digunakan empat tipe pertanyaan sebagai panduan yaitu pertanyaan pemusatan, pertanyaan atau pernyataan masalah (*stating the problem*), pertanyaan seleksi suatu masalah (*selecting a problem*) dan pertanyaan penyediaan alasan (*providing reasoning*). Contoh pertanyaan pemusatan antara lain: 1. Bagian mana dari situasi ini mengandung masalahmu?, 2. Apa informasi yang mengidentifikasi masalahmu ?. Pernyataan masalah seperti : 1. Bagaimana kita menjelaskan keadaan dari masalah ini ?, 2. Nyatakan kembali masalah ini dalam cara yang lain. Contoh seleksi suatu masalah seperti : 1. Yang mana pernyataan masalah terbaik ?, 2. Yang mana pernyataan terbaik dari masalah ?.

4). Penemuan Ide (*Idea Finding*)

Penemuan ide menyelidiki beberapa kemungkinan atau alternatif ide untuk menemukan solusi dari pernyataan masalah yang teridentifikasi. Ada dua tipe pertanyaan sebagai panduan pada tahap ini yaitu pertanyaan pemusatan dan pertanyaan pengembangan. Contoh pertanyaan pemusatan adalah bagaimana cara kita memecahkan masalah ini ?. Sementara itu sebagai contoh pertanyaan pengembangan : 1. Bagaimana jawaban ini dikombinasikan ?, diperluas ?, dimodifikasi ? ; 2. Yang mana solusi yang boleh disubstitusikan ?, dikombinasikan, diadaptasikan ?, dimodifikasi ?, ditambah?, dieleminasi ? atau disusun kembali ?.

5). Penemuan Solusi (*Solution Finding*)

Penemuan solusi menyediakan kriteria evaluatif untuk menentukan alternatif potensial terbesar untuk pemecahan masalah. Ide dianalisis dan dievaluasi secara hati-hati dan sistematis. Pada tahap ini digunakan tiga tipe pertanyaan sebagai pemandu yaitu: pertanyaan pemusatan, pertanyaan penseleksian kriteria (*selecting criteria*), dan pertanyaan evaluasi solusi (*evaluating solution*) . Contoh pertanyaan

pemusatan adalah 1. Apakah beberapa cara untuk mempertimbangkan ide ini ?, 2. Bagaimana cara kita mengevaluasi ide ini?. Contoh pertanyaan penseleksian kriteria antara lain: 1. Yang mana dari kriteria (3-5) ini yang terbaik untuk mempertimbangkan ide ?, 2. Yang mana kemungkinan cara (3-5) untuk mempertimbangkan ide terbaik ?. Contoh dari pertanyaan evaluasi solusi antara lain : 1. Apakah dia bekerja ?, 2. Apakah itu legal, 3. Apakah material dan teknologi tersedia, 4. Apakah harganya dapat diterima, dan 5. Apakah publik dapat menerimanya.

6. Penerimaan Penemuan (*Acceptance Finding*)

Penerimaan penemuan adalah keterampilan dalam suatu kehidupan nyata (*a real-life*) yang mempertimbangkan audien dapat menerima dan menolak solusi akhir. Tahap ini berisi pengembangan suatu rencana untuk mengimplementasikan solusi yang dipilih, pertimbangan semua audien menerima solusi, merencanakan jawaban pertanyaan mereka. Pada tahap ini digunakan dua tipe pertanyaan yaitu pertanyaan pemusatan dan pertanyaan perencanaan (*planning question*). Contoh pertanyaan pemusatan antara lain: 1. Apa pertimbangan kita yang penting dalam mengimplementasikan solusi kita ?, 2. Siapa yang menerima solusi kita?, mengapa ?, 3. Siapa yang menolak solusi kita ?, mengapa ?. Disisi lain contoh pertanyaan perencanaan antara lain: 1. Apa tahap-tahap yang harus diambil untuk mengimplementasikan solusi ini ?, 2. Bagaimana kita mengorganisasikan solusi ini sehingga dengan mudah dapat difasilitasi ?.

c. Perancangan Media Audiovisual dan Panduan Kegiatan .

Untuk menunjang proses penyelidikan informasi digunakan media audiovisual untuk observasi terhadap peristiwa-peristiwa fisika dan set instrumen berbasis elektronik untuk kegiatan eksperimen. Panduan pengamatan media audiovisual disusun berdasarkan langkah-langkah dalam pemecahan masalah kreatif.

Berdasarkan materi Fisika SMA yang sesuai dengan kurikulum yang berlaku dirancang media audiovisual dan set instrumen untuk mendukung pembelajaran Fisika menggunakan Model Pemecahan Masalah Kreatif. Langkah-langkah yang ditempuh dalam perancangan media audiovisual yaitu penetapan fenomena, penerapan, dan proses ilmiah dalam fisika; perekaman fenomena, penerapan dalam

proses ilmiah dalam fisika menggunakan movie camera; melakukan *editing* dan *dubbing* terhadap hasil perekaman ; dan penempatan hasil *editing* dan *dubbing* pada cassette video multi sistem. Media audiovisual dirancang dalam bentuk VCD, yang dengan mudah dapat digunakan melalui komputer atau VCD Player .

Berdasarkan kajian terhadap materi dalam KBK untuk pelajaran fisika SMA kelas 1 semester 1, kegiatan pengamatan media yang dirancang meliputi konsep: pengukuran, gerak lurus, gerak parabola, gerak melingkar, dan dinamika gerak.

d. Perancangan Set Instrumen Berbasis Elektronik

Di sisi lain langkah-langkah yang ditempuh dalam perancangan set instrumen berbasis elektronik untuk kegiatan eksperimen adalah diawali dengan penetapan topik-topik eksperimen; pengembangan set instrumen untuk mendukung topik-topik eksperimen; pengembangan analisis teoritis dari setiap set instrumen yang telah ditetapkan; perakitan sementara instrumen elektronika pada *projectboard* dan melakukan pengujian laboratorium untuk menyelidiki ketepatan, ketelitian, kemampuan, kesesuaian dengan teori dan sebagainya; perakitan instrumen elektronika pada PCB, pembuatan kotak (*packing*) dan pengujian ulang.

Berdasarkan analisis materi Fisika kelas 1 SMA Semester 1 pada KBK telah dapat dirancang enam set instrumen berbasis elektronik yaitu: Set Instrumen Pengukuran; Set Instrumen Gerak Lurus untuk bidang datar dan bidang miring; Set Instrumen Gerak Jatuh Bebas; Set Instrumen Gerak Melingkar Beraturan; Set Instrumen Dinamika Gerak (Pesawat Atwood); dan Set Instrumen Dinamika Gerak Dalam Bidang Datar dan Bidang Miring.

Semula produk yang dihasilkan pada tahun pertama adalah: set instrumen parameter gerak horizontal, penentuan gaya gesekan dan percepatan benda, parameter gerak melingkar, penentuan kapasitansi dan kapasitansi ekivalen serta penentuan tahanan listrik dan tahanan ekivalen, namun seiring dengan waktu terjadi pergeseran dalam KBK sehingga produk tersebut harus diadaptasikan sesuai dengan kurikulum yang berlaku, akhirnya dihasilkan enam set instrumen yang telah dijelaskan di atas. Konsep rangkaian listrik ternyata tidak dibahas pada semester 1 kelas 1 SMA.

Untuk menunjang proses penyelidikan informasi dan pembentukan sikap ilmiah siswa juga digunakan set instrumen berbasis elektronik untuk kegiatan

eksperimen, maka disusun panduan kegiatan eksperimen berdasarkan langkah-langkah dalam pemecahan masalah kreatif.

c. Hasil uji coba laboratorium

Produk penelitian dan pengembangan berupa perancangan set instrumen berbasis elektronik untuk kegiatan eksperimen yang dihasilkan perlu diujicoba menyangkut akurasi, presisi dan kesesuaian rancangan dengan tujuan pembelajaran. Berdasarkan ujicoba laboratorium yang telah dilakukan, didapat bahwa sebagian besar set-set instrumen tersebut telah memenuhi persyaratan sebagai set instrumen untuk kegiatan eksperimen. Indikator yang digunakan dalam uji laboratorium terhadap set instrumen adalah koefisien determinasinya rata-rata cukup tinggi, misalnya pada set instrumen gerak lurus didapat koefisien determinasi (r^2) = 0,9933 yang mengungkapkan hubungan antara jarak dan waktu pada gerak lurus beraturan (GLB), begitu juga r^2 untuk GLBB = 0,9962. Untuk hubungan percepatan dan massa pada bidang datar diperoleh r^2 = 0,9979, sedang untuk bidang miring r^2 = 0,992.

Demikian juga set instrumen gerak melingkar untuk hubungan waktu dan jumlah cacah diperoleh r^2 = 0,9997, untuk hubungan kecepatan sudut dan tegangan diperoleh r^2 = 0,9986, untuk hubungan keceootan sudut dengan waktu, r^2 = 0,9975. Dari hasil uji coba laboratorium di atas, dapat dikatakan bahwa desain instrumen yang dihasilkan cukup baik.

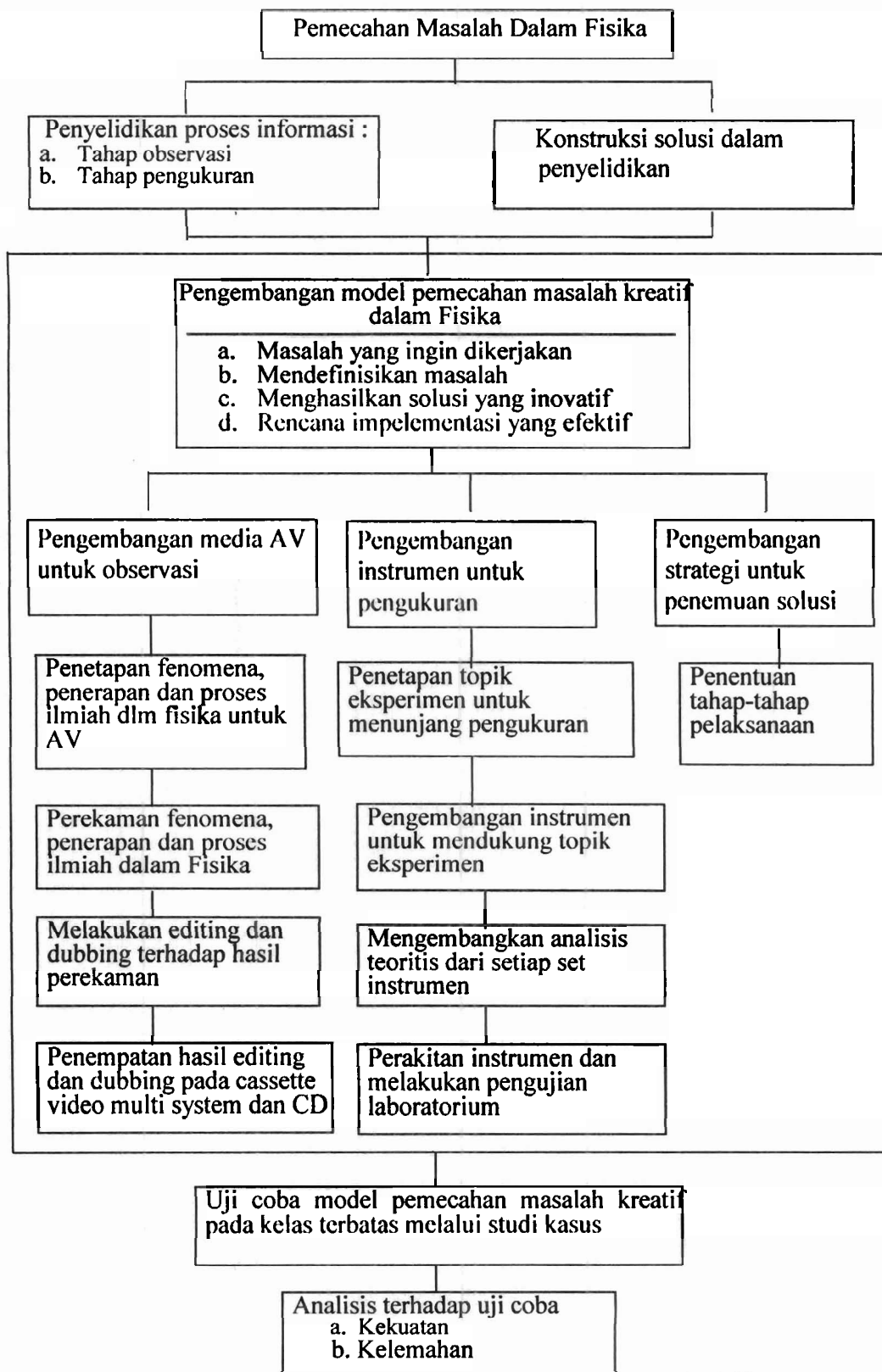
f. Hasil Uji coba Ahli dan Kelompok Kecil

Setelah perangkat pembelajaran dalam Model Pemecahanan Masalah Kreatif selesai dirancang dan uji laboraorium, maka selanjutnya diujicobakan pada review ahli bidang ilmu untuk mendapat informasi tentang: 1) kebenaran substansi bidang ilmu fisika SMA dan relevansinya dengan tujuan pembelajaran; 2) ketepatan perumusan tujuan pembelajaran; 3) kualitas aspek motivasi; 4) relevansi kandungan isi media audiovisual dan set instrumen dengan tujuan pembelajaran; 5) ketepatan pemilihan metode dengan tujuan pembelajaran; 6) relevansi evaluasi dengan tujuan pembelajaran; dan 7) relevansi alokasi waktu dengan komponen kegiatan pembelajaran. Uji ahli ini dilakukan pada dosen jurusan Fisika FMIPA UNP, dengan berbagai masukan dan pertimbangan juga diadakan revisi dan perbaikan.

Selanjutnya ujicoba dilakukan pada sekelompok kecil siswa. Pada tahap ini

melibatkan 23 orang siswa kelas 1 SMA N 7 Padang. Berdasarkan tanggapan siswa yang dijangkau melalui angket juga terungkap bahwa sebagian besar siswa (83,84%) merasa tertarik pada perangkat pembelajaran yang dirancang, tepatnya media audiovisual dan set instrumen berbasis elektronik untuk kegiatan eksperimen yang ada. Namun, bila dikaitkan dengan hasil belajar yang dicapai belum menunjukkan perubahan yang signifikan. Hal ini barangkali masih dapat diterima karena masih lemahnya sosialisasi yang dilakukan baik kepada siswa, maupun guru sebagai pelaksananya. Bertitik tolak dari temuan-temuan pada tahun pertama, selanjutnya diadakan revisi dan perbaikan demi untuk kelancaran dan keefektifan model akhirnya.

Kegiatan selanjutnya melakukan uji coba terhadap Model Pemecahan Masalah Kreatif menggunakan media audiovisual dan instrumen berbasis elektronik di lapangan yang merupakan kegiatan pada tahun kedua. Skema penelitian pada tahun pertama dapat ditunjukkan sebagai berikut:



MILIK PERPUSTAKAAN
UNIV. NEGERI PADANG

2. Hasil Penelitian Tahun Kedua.

Sesuai dengan siklus rancangan penelitian dan pengembangan R&D, tahap selanjutnya adalah ujicoba lapangan. Dengan melibatkan tiga sekolah sebagai sampel yang dipilih secara acak terstratifikasi pada siswa kelas 1 semester 1 SMAN 2 Padang, SMAN 3 Padang dan SMAN 12 Padang, diperoleh bahwa:

Setelah pelaksanaan treatment pada kelas eksperimen, diakhir pembelajaran diberikan evaluasi. Evaluasi diberikan dalam bentuk tes akhir dan angket yang dirancang dan disusun disesuaikan dengan tujuan yang telah ditetapkan. Data tes akhir dan angket kemudian diolah dan dianalisis.

Tes akhir yang telah dilaksanakan kepada ketiga kelompok sampel diolah menggunakan statistik deskriptif untuk menentukan nilai rata-rata, median, standar deviasi, variansi, range dan sebagainya. Kemudian berdasarkan nilai rata-rata dan standar deviasi dilakukan pengujian kesamaan dua rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada suatu sekolah dan perbedaan kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk ketiga kelompok sampel yang mewakili kelas 1 SMAN di Kota Padang. Disisi lain, angket yang telah dikumpulkan diberi nilai sesuai dengan kriteria skala likert. Dari nilai angket dan hasil belajar ditentukan hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat.

a. Hasil Analisis Deskriptif Setiap Level Sekolah

Sesuai dengan sampel yang dipilih menggunakan tiga level SMAN di Kota Padang yakni level tinggi, menengah dan rendah. SMAN level tinggi di Kota Padang diwakili oleh SMAN 2 Padang. Tes akhir baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol diikuti oleh 34 orang siswa kelas 1. Dengan menggunakan *software SPSS* dapat ditentukan nilai-nilai parameter statistik deskriptif meliputi nilai rata-rata, median, varians, standar deviasi, range, minimum dan maksimum. Nilai parameter statistik deskriptif dari tes akhir untuk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol di SMAN 2 Padang ditampilkan pada Tabel 3

Tabel 3. Nilai Parameter Statistik Kelas Sampel SMAN 2 Padang

No	Parameter Statistik Deskriptif	Kelompok	
		Eksperimen	Kontrol
1	Jumlah siswa	34	34
2	Nilai rata-rata	48,6765	41,9118
3.	Median	47,500	45,00
4.	Standar deviasi	8,007	10,244
5.	Varian	64,104	104,947
6.	Range	3,70	42,50
7.	Minimum	35,00	12,50
8.	Maksimum	72,50	55,00

Dari data pada Tabel 3, dapat diperhatikan bahwa nilai rata-rata siswa kelas 1 pada kelompok eksperimen lebih tinggi dari kelompok kontrol. Nilai rata-rata kelompok eksperimen adalah 48,677, sedangkan nilai rata-rata kelompok kontrol adalah 41,677. Dari kedua data ini terdapat perbedaan nilai rata-rata yang cukup besar setelah diberikan perlakuan yaitu 6,765. Fakta ini telah menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran pemecahan masalah kreatif telah mampu membedakan hasil belajar antara kedua kelompok sampel di kelas 1 SMAN 2 Padang. Untuk mengetahui apakah kedua perbedaan nilai rata-rata ini cukup berarti, perlu dilakukan pengujian lebih lanjut. Namun demikian, secara umum nilai rata-rata yang didapat dari kelompok eksperimen masih tergolong rendah dengan rata-rata 48,677. Jika dikaitkan dengan ketuntasan belajar, hal ini masih belum memuaskan atau belum terpenuhi. Nilai parameter lain seperti median, standar deviasi, varians, range, minimum dan maksimum untuk kedua kelompok sampel di SMAN 2 Padang dapat diperhatikan pada Tabel 3.

SMAN level menengah di Kota Padang diwakili oleh SMAN 3 Padang. Pada kelas eksperimen tes akhir diikuti oleh 44 orang siswa, sedangkan pada kelas kontrol diikuti oleh 47 orang siswa kelas 1. Nilai parameter statistik deskriptif dari tes akhir untuk kedua kelompok sampel di SMAN 3 Padang diperlihatkan pada Tabel 4 berikut

Tabel 4. Nilai Parameter Statistik Kelas Sampel SMAN 3 Padang

No	Parameter Statistik Deskriptif	Kelompok	
		Eksperimen	Kontrol
1	Jumlah siswa	44	47
2	Nilai rata-rata	41,0795	36,3298
3.	Median	37,500	35,00
4.	Standar deviasi	9,267	9,453
5.	Varian	85,871	89,362
6.	Range	32,50	42,50
7.	Minimum	27,50	17,50
8.	Maksimum	60,00	60,00

Berdasarkan data pada Tabel 4, dapat dikemukakan bahwa nilai rata-rata dari kelompok eksperimen lebih tinggi dari nilai kelompok kontrol. Nilai rata-rata kelompok eksperimen adalah 41,079, sedangkan nilai rata-rata kelompok kontrol adalah 36,329. Hal ini menunjukkan terdapat perbedaan nilai rata-rata yang cukup besar antara kedua kelompok sebesar 4,750. Pengujian lebih lanjut perlu dilakukan untuk melihat keberartian dari perbedaan nilai rata-rata kedua kelompok sampel.

SMAN level rendah di Kota Padang diwakili oleh SMAN 12 Padang. Tes akhir yang dilaksanakan diikuti oleh 40 orang siswa pada kelompok eksperimen dan 39 orang pada kelompok kontrol. Nilai-nilai parameter statistik deskriptif dari tes akhir untuk kedua kelompok sampel di SMAN 12 Padang diperlihatkan pada Tabel 5

Tabel 5. Nilai Parameter Statistik Kelas Sampel SMAN 12 Padang

No	Parameter Statistik Deskriptif	Kelompok	
		Eksperimen	Kontrol
1	Jumlah siswa	40	39
2	Nilai rata-rata	26,7500	26,2179
3.	Median	27,500	27,500
4.	Standar deviasi	7,746	7,777
5.	Varian	60,000	60,484

6.	Range	35,00	32,50
7.	Minimum	10,00	10,00
8.	Maksimum	45,00	42,50

Dari data pada Tabel 5, dapat dijelaskan bahwa nilai rata-rata dari siswa pada kelompok eksperimen tidak jauh berbeda dengan nilai rata-rata kelompok kontrol. Dengan kata lain nilai rata-rata dari kedua kelompok sampel pada SMAN 12 Padang hampir sama. Nilai rata-rata pada kelas eksperimen adalah 26,750 sedangkan nilai rata-rata pada kelompok kontrol adalah 26,218. Perbedaan nilai rata-rata dari kedua kelompok sampel hanya 0,532. Meskipun begitu, pengujian lebih lanjut masih perlu dilakukan untuk lebih memastikan keberartian perbedaan kedua nilai rata-rata ini.

b. Hasil Analisis Deskriptif SMAN di Kota Padang

Dari ketiga kelompok sampel yang mewakili setiap level sekolah dapat dikemukakan beberapa hal penting sehubungan dengan nilai rata-rata. Pertama, nilai rata-rata yang didapatkan sesuai dengan level sekolah, dimana nilai rata-rata siswa kelas I SMAN level tinggi lebih tinggi dari SMAN level menengah dan level rendah, masing-masingnya Begitu juga, nilai rata-rata dari siswa SMAN level menengah lebih tinggi dari SMAN level rendah ($\bar{x} = 48,68$, $\bar{x} = 41,08$ dan $\bar{x} = 26,75$). Kedua, nilai rata-rata dari ketiga kelompok sampel masih tergolong rendah yaitu masih berada dibawah 50. Ketiga, pada SMAN level tinggi dan menengah terlihat perbedaan nilai rata-rata cukup besar atau berarti, sedangkan pada SMAN level rendah terlihat perbedaan nilai rata-rata sangat rendah. Hal ini menunjukkan penerapan pembelajaran Model Pemecahan Masalah Kreatif menggunakan media audiovisual dan instrumen berbasis elektronik di Kota Padang ternyata lebih berpengaruh pada siswa SMAN level tinggi dan level menengah, sedangkan pada siswa SMAN level rendah terlihat kurang berpengaruh.

Untuk menyelidiki hasil penelitian di tingkat Kota Padang, data yang telah didapatkan dari ketiga sekolah digabung pada masing-masing kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Berarti tes akhir yang dilaksanakan diikuti oleh 118 orang siswa pada kelompok eksperimen dan 120 siswa pada kelompok kontrol. Gabungan data dari ketiga sekolah ini diolah untuk mendapatkan nilai-nilai parameter statistik

deskriptif. Hasil pengolahan data tes akhir untuk siswa kelas 1 SMAN di Kota Padang dapat diperhatikan pada Tabel 6

Tabel 6. Nilai-Nilai Parameter Statistik Deskriptif Untuk SMAN di Kota Padang

No	Parameter Statistik Deskriptif	Kelompok	
		Eksperimen	Kontrol
1	Jumlah siswa	118	120
2	Nilai rata-rata	38,4110	34,625
3.	Median	37,500	32,50
4.	Standar deviasi	12,224	11,065
5.	Varian	149,430	122,422
6.	Range	62,50	50,00
7.	Minimum	10,00	10,00
8.	Maksimum	72,50	60,00

Berdasarkan data pada Tabel 6, dapat diungkapkan bahwa secara keseluruhan didapatkan nilai rata-rata siswa pada kelompok eksperimen adalah 38,411, sedangkan nilai rata-rata pada siswa kelompok kontrol adalah 34,625. Hasil ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata siswa pada kelompok eksperimen lebih tinggi dari kelompok kontrol dengan perbedaan rata-rata sebesar 3,786. Fakta ini menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran Model Pemecahan Masalah Kreatif berbasis media audiovisual dan instrumen berbasis elektronik telah mampu membedakan hasil belajar siswa dari kedua kelompok sampel di SMAN Kota Padang. Untuk melihat keberartian perbedaan hasil belajar antara kedua kelompok sampel ini, perlu dilakukan pengujian lebih lanjut.

c. Analisis Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Kelompok Sampel

Data tes akhir yang telah didapatkan digunakan untuk melakukan pengujian terhadap hipotesis yang telah dirumuskan. Pengujian hipotesis kerja pertama dilakukan untuk menguji hipotesis “Apakah penerapan Model Pemecahan Masalah Kreatif berbasis media audiovisual dan instrumen elektronik berpengaruh terhadap hasil belajar fisika siswa kelas 1 SMAN Kota Padang?”. Statistik yang digunakan

untuk menguji hipotesis ini adalah perbandingan rata-rata untuk menguji kesamaan dua rata-rata kelompok sampel.

Sebelum dilakukan uji kesamaan dua rata-rata terlebih dahulu dipenuhi persyaratan dalam penggunaan statistik t-tes, yaitu dilakukan pengujian normalitas dari data tes akhir dan homogenitas dari kelompok sampel. Uji normalitas dari hasil tes akhir diuji menggunakan statistik uji Kolmogorov-Smirnov satu sampel. Hal ini berarti uji normalitas terhadap tes akhir dilakukan secara terpisah untuk setiap kelompok. Hasil uji normalitas tes akhir dari kelompok eksperimen pada masing-masing sekolah dan pada SMAN di Kota Padang ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Normalitas Tes Akhir Setiap Kelompok Eksperimen

No	Parameter	Kelompok Sekolah			
		SMAN2	SMAN3	SMAN12	SMAN di Kota Padang
1.	Jumlah Siswa	34	44	40	118
2.	Rata-rata	48,65	41,08	26,75	38,41
3.	Standar deviasi	8,012	9,267	7,746	12,22
4.	KS	0,065	0,160	0,071	0,037
5.	P- Value	>0,150	<0,010	>0,150	>0,150

Berdasarkan data pada Tabel 7, dapat dijelaskan nilai hitung Kolmogorov-Spironov (KS) untuk SMU2, SMAN 12 dan SMAN di Kota Padang pada kelas eksperimen masing-masing 0,065; 0,071; dan 0,037, yang menghasilkan besarnya peluang untuk menolak hipotesis H_0 atau P-Value masing-masing >0,150. Karena P-value yang dihasilkan lebih besar dari taraf nyata $\alpha=0,05$ maka terima H_0 . Hal ini menunjukkan bahwa nilai tes akhir siswa kelompok eksperimen pada SMAN 2, SMAN 12 dan SMAN di Kota Padang berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Disisi lain pada SMAN 3 didapatkan nilai hitung KS yang cukup besar sehingga dihasilkan P-value <0,010. P-value ini lebih kecil dari taraf nyata $\alpha=0,05$, maka hipotesis H_0 ditolak. Berarti data tes akhir pada siswa kelas I SMAN 3 Padang berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Melalui cara yang sama dilakukan pula uji normalitas terhadap data hasil tes akhir dari siswa kelompok kontrol. Hasil uji normalitas tes akhir dari kelompok kontrol pada masing-masing sekolah dan pada level SMAN di kota Padang ditampilkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Normalitas Tes Akhir Setiap Kelompok Kontrol

No	Parameter	Kelompok Sekolah			
		SMAN2	SMAN3	SMAN12	SMAN di Kota Padang
1.	Jumlah Siswa	34	47	39	120
2.	Rata-rata	41,91	36,33	26,22	34,63
3.	Standar deviasi	10,24	9,453	7,777	11,07
4.	KS	0,071	0,100	0,038	0,049
5.	P- Value	>0,150	>0,150	>0,150	>0,150

Dari data pada Tabel 8, dapat dijelaskan bahwa nilai KS yang didapatkan untuk setiap kelompok kontrol pada SMAN 2, SMAN 3, SMAN 12 dan SMAN di Kota Padang adalah kecil, sehingga sehingga semua kelompok kontrol mempunyai P-value >0,150. P-value pada setiap kelompok kontrol lebih besar dari taraf nyata $\alpha=0,05$ sehingga dapat disimpulkan data yang didapat pada tes akhir pada setiap kelompok kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Disamping uji normalitas, juga dilakukan uji homogenitas terhadap kedua kelompok sampel pada masing-masing sekolah dan gabungan dari ketiga sekolah. Populasi dengan varians yang sama besar dinamakan populasi dengan varians yang homogen. Berdasarkan data dari varians untuk setiap SMAN yang terpilih sebagai sampel dan SMAN di Kota Padang, ditentukan nilai F yang didapat dari perbandingan antara varians terbesar dengan varians terkecil dari kedua kelompok sampel. Hasil perhitungan nilai F pada setiap SMAN sampel dan SMAN di Kota Padang ditampilkan pada Tabel 9

Tabel 9. Data Uji Homogenitas Kedua Kelompok Sampel Pada Tes Akhir

No	SMAN	F_H	$F_{0,05}(v_1, v_2)$	$F_{0,95}(v_2, v_1)$	Kriteria
1	SMAN 2 Padang	0,611	1,82	0,549	$0,549 < F_H < 1,82$
2.	SMAN 3 Padang	0,961	1,66	0,602	$0,602 < F_H < 1,66$
3.	SMAN 12 Padang	0,992	1,71	0,585	$0,585 < F_H < 1,71$
4.	SMAN Kota Padang	1,220	1,36	0,735	$0,735 < F_H < 1,36$

Sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan untuk taraf nyata 0,05, untuk SMAN 2 Padang terima H_0 jika $0,549 < F_H < 1,82$ dan tolak H_0 dalam hal lainnya. Berdasarkan nilai variansi untuk kedua kelompok sampel didapatkan nilai F hitung 0,611. Berarti nilai F hitung jatuh dalam daerah penerimaan H_0 dengan demikian berarti H_0 diterima. Dari data ini dapat dikemukakan bahwa kedua kelas mempunyai variansi yang sama. Dengan kata lain kedua kelas sampel pada SMAN 2 Padang yang digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang homogen. Berdasarkan data pada Tabel 7, dapat dijelaskan nilai F hitung pada setiap sekolah dan SMAN di Kota Padang jatuh pada daerah penerimaan H_0 , sehingga dapat disimpulkan sampel yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari populasi yang homogen karena mempunyai variansi yang sama.

Setelah diketahui data tes akhir pada SMAN 2, SMAN 12 dan SMAN di Kota Padang berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan mempunyai variansi yang sama sehingga dapat diterapkan statistik t-tes. Dari hasil uji normalitas kelas eksperimen pada SMAN 3 diketahui tidak normal, sehingga pada pengujian berikutnya diterapkan statistik non parametrik. Untuk mengetahui pengaruh penerapan Model Pemecahan Masalah Kreatif menggunakan media audiovisual dan instrumen berbasis elektronik terhadap hasil belajar fisika siswa kelas I dilakukan uji kesamaan dua rata-rata dengan uji dua pihak. Berdasarkan jumlah siswa dan variansi untuk setiap kelompok dihitung variansi gabungan dari kedua kelompok siswa. Nilai t dihitung dari nilai rata-rata setiap kelompok siswa dan variansi gabungan dari kedua kelompok siswa. Hasil perhitungan nilai variansi gabungan dari kedua kelompok dan nilai t untuk setiap sekolah dan SMAN di Kota Padang ditampilkan pada Tabel 10

Tabel 10. Nilai Varians Gabungan dan Nilai t Untuk Setiap Sekolah

No	SMAN	Kelas	N	X_R	$S^2_{E/K}$	S^2_G, S_G	t_{H, t_T}
1.	SMAN 2	E	34	48,677	64,104	84,5255	3,03
		K	34	41,912	104,947	9,194	2,00
2	SMAN 3	E	44	41,079	85,871	SNP	SNP
		K	47	36,329	89,362		
3	SMAN 12	E	40	26,750	60,000	60,239	0,305
		K	39	26,217	60,484	7,761	2,00
4	SMAN di Kota Padang	E	118	38,411	149,430	135,823	2,507
		K	120	34,625	122,442	11,654	1,96

SNP = uji perbedaan dua rata-rata menggunakan Statistik Non Parametrik

Berdasarkan data pada Tabel 10, untuk SMAN 2 Padang didapatkan varians gabungan dari kedua kelompok 84,5255 dan standar deviasi gabungan 9,194. Pada taraf nyata 0,05 dan dk = 66 didapatkan harga $t_{H1} = 3,03$. Berdasarkan nilai persentil untuk distribusi untuk dk= 66 diketahui $t_{0,975} = 2,00$. Kriteria pengujian hipotesis adalah terima H_0 jika t hitung terletak antara -2,00 dan 2,00 dan tolak H_0 jika t hitung mempunyai harga-harga yang lain. Ternyata t hitung yang didapat berada di luar daerah -2,00 dan 2,00 sehingga tolak H_0 . Hal ini berarti pada SMAN 2 Padang terdapat pengaruh yang berarti dari penerapan Model Pembelajaran Pemecahan Masalah Kreatif berbasis media audiovisual dan instrumen elektronik terhadap hasil belajar fisika siswa kelas 1.

Berdasarkan analisis data tes akhir pada kelompok eksperimen di SMAN 3 ternyata berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal sehingga statistik t-tes tidak dapat diterapkan, sedangkan data kelompok kontrol berdistribusi normal. Untuk menentukan perbedaan dua rata-rata digunakan statistik non parametrik dengan uji sampel bebas. Dalam analisis data ini digunakan uji Mann-Whitney U. Dengan pengujian dua sisi pada taraf nyata $\alpha = 0,05$ didapatkan nilai Z hitung = -2,500. Berarti nilai Z hitung lebih kecil dari nilai Z kritis atau $Z_h < -1,96$ sehingga hipotesis H_0 ditolak. Karena itu, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar yang berarti antara kedua kelompok sampel pada SMAN 3 Padang.

Untuk SMAN 12 Padang didapatkan varians gabungan dari kedua kelompok 60,239 dan standar deviasi gabungan 7,761. Pada taraf nyata 0,05 dan $dk = 77$ didapatkan harga $t_{11} = 0,305$. Berdasarkan nilai persentil untuk distribusi untuk $dk = 77$ diketahui $t_{0,975} = 2,00$. Kriteria pengujian hipotesis adalah terima H_0 jika t hitung terletak antara $-2,00$ dan $2,00$, dan tolak H_0 jika jika t hitung mempunyai harga-harga yang lain. Ternyata t hitung yang didapat berada di di dalam daerah $-2,00$ dan $2,00$ sehingga terima H_0 . Hal ini berarti pada SMAN 12 Padang tidak terdapat pengaruh yang berarti dari penerapan Model Pemecahan Masalah Kreatif berbasis media audiovisual dan instrumen elektronik terhadap hasil belajar fisika siswa kelas 1.

Dari hasil perhitungan didapatkan varians gabungan dan standar deviasi gabungan untuk kedua kelompok sampel masing-masing 135,823 dan 11,654. Dari nilai rata-rata kedua kelompok sampel dan standar deviasi gabungan didapatkan nilai t hitung sebesar 2,507. Pada taraf nyata 0,05 dan $dk = 236$ didapatkan harga $t_{11} = 2,507$. Berdasarkan nilai persentil untuk distribusi untuk $dk = 236$ diketahui $t_{0,975} = 1,96$. Kriteria pengujian hipotesis adalah terima H_0 jika t hitung terletak antara $-1,96$ dan $1,96$, dan tolak H_0 jika jika t hitung mempunyai harga-harga yang lain. Ternyata t hitung yang didapat berada di luar daerah $-1,96$ dan $1,96$ sehingga tolak H_0 . Hal ini berarti terdapat pengaruh yang berarti dari penerapan Model Pemecahan Masalah Kreatif berbasis media audiovisual dan instrumen elektronik terhadap hasil belajar fisika siswa kelas 1 SMAN di Kota Padang.

d. Analisis Hubungan Antara Hasil Belajar dengan Sikap, Persepsi dan Motivasi

Untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat digunakan analisis regresi linear ganda. Sebagai variabel bebas adalah sikap ilmiah dan kreatif (X_1), persepsi (X_2), dan motivasi siswa (X_3), sedangkan sebagai variabel terikat adalah hasil belajar fisika yang diambil pada tes akhir.

Ada dua hal yang perlu diperhatikan sebelum dilakukan analisis regresi linear ganda yaitu hasil belajar terdistribusi secara normal dan tidak terdapat korelasi antara variabel-variabel bebas. Ada atau tidaknya korelasi antara variabel bebas ditandai oleh nilai VIF (*Variance Inflation Factor*). Nilai VIF untuk variabel bebas yang tidak berkorelasi sesamanya jika nilai VIF kecil dari 10.

Berdasarkan data hasil belajar untuk siswa kelompok eksperimen sebagai variabel bebas, dan sikap ilmiah dan kreatif, persepsi dan motivasi siswa sebagai variabel terikat ditentukan nilai VIF dan model persamaan regresi. Kemudian dilakukan uji keberartian nilai konstanta dengan menggunakan nilai t, dan keberartian model persamaan untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya dengan menggunakan nilai F. Nilai VIF, model persamaan regresi, nilai t hitung dari konstanta dan setiap koefisien, nilai F hitung untuk setiap sekolah, dan koefisien determinasi dari ketiga sekolah dapat diperhatikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Nilai VIF, Model Persamaan, Nilai T, Nilai F dan Koefisien Determinasi

SMAN	VIF	Persamaan Regresi	t_{H1}	F_{H1}	R^2
SMAN 2		$Y=48,9+0,143X_1-0,314X_2+0,015X_3$		1,13	10,1 %
Konstanta			3,01		
X_1	1,8		1,34		
X_2	2,1		-1,46		
X_3	2,5		0,08		
SMAN 3		$Y=32,2-0,007X_1-0,329X_2+0,444X_3$		1,41	12,0 %
Konstanta			1,48		
X_1	2,8		-0,04		
X_2	1,6		-1,29		
X_3	2,7		1,55		
SMAN 12		$Y=2,0+0,0596X_1-0,0035X_2+0,0876X_3$		1,99	15,8 %
Konstanta			0,18		
X_1	2,4		1,33		
X_2	2,5		-0,05		
X_3	1,1		0,17		

Berdasarkan data pada Tabel 9, untuk siswa kelas 1 SMAN 2 Padang didapatkan nilai VIF untuk koefisien dari variabel X_1 , X_2 , dan X_3 masing-masing 1,8; 2,1 dan 2,5. Berarti nilai VIF untuk ketiga koefisien variabel bebas lebih kecil dari 10 sehingga dapat dikatakan tidak terdapat korelasi yang berarti diantara variabel-

variabel bebas. Untuk kasus ini dapat diterapkan analisis regresi linear ganda untuk menyelidiki keterkaitan antara variabel penelitian.

Dari persamaan regresi linear ganda yang dihasilkan untuk SMAN 2 Padang terlihat nilai dari konstanta 48,9; nilai koefisien dari variabel X_1 , X_2 , dan X_3 berturut-turut 0,143; -0,314; dan 0,015. Keberartian nilai konstanta dan koefisien setiap variabel bebas ditentukan dengan membandingkan antara nilai t hitung dengan t tabel. Nilai t hitung untuk konstanta awal didapatkan 3,01, nilai t hitung untuk setiap variabel bebas X_1 , X_2 , dan X_3 masing-masing 1,34; -1,46 dan 0,08. Pada taraf nyata $\alpha = 0,05$ dengan $dk = n-2=32$ diketahui nilai t tabel = 2,04. Nilai t hitung untuk konstanta awal lebih besar dari nilai t tabel sehingga konstanta awal pada persamaan regresi linear berarti. Disisi lain, nilai t hitung dari setiap variabel bebas lebih kecil dari nilai t tabel sehingga dapat dikatakan bahwa koefisien dari variabel X_1 , X_2 dan X_3 tidak berarti.

Keberartian dari model regresi linear ganda ditentukan dengan membandingkan antara nilai F hitung dengan nilai F tabel. Melalui analisis data didapatkan nilai F hitung adalah 1,13. Dari daftar distribusi F dengan dk pembilang = 3, dk penyebut = 30 dan pada taraf nyata $\alpha=0,05$ diketahui nilai F tabel = 1,80. Melihat nilai F hitung =1,13 lebih kecil dari nilai F tabel = 1,80, maka dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa regresi linear ganda Y atas X_1 , X_2 dan X_3 tidak bersifat nyata. Dengan kata lain, regresi linear Y atas X_1 , X_2 , dan X_3 tidak dapat digunakan untuk memprediksi nilai rata-rata Y apabila nilai X_1 , X_2 , dan X_3 diketahui.

Melalui analisis regresi linear ganda juga dapat ditentukan nilai koefisien determinasi dan koefisien korelasi. Hubungan regresi linear hanya menghasilkan koefisien determinasi 10,1 % yang menunjukkan rendahnya kontribusi variabel bebas terhadap variabel terikat. Hal ini berarti bervariasinya nilai Y hanya 10,1 % disebabkan oleh ketiga variabel bebas X_1 , X_2 dan X_3 . Dari koefisien determinasi dapat ditentukan nilai koefisien korelasi dari hubungan antara variabel. Koefisien regresi didapatkan sebesar 0,317. Sesuai dengan kriteria, korelasi rendah jika $r < 0,5$. Nilai koefisien korelasi yang didapat $r=0,317$, berarti kurang dari 0,5 yang menunjukkan bahwa koefisien korelasi rendah. Berarti hubungan antara variabel adalah lemah sehingga tidak berguna bagi salah-satu variabel.

Melalui prosedur yang sama, didapatkan gejala yang sama untuk SMAN 3 dan SMAN 12 Padang, hanya nilai dan tandanya saja yang berbeda. Untuk kedua sekolah, ketiga variabel mempunyai nilai VIF dibawah 10 sehingga tidak terdapat korelasi diantara variabel bebas; nilai koefisien dari setiap variabel tidak berarti karena nilai t hitung lebih kecil dari nilai t tabel; persamaan regresi linear tidak bersifat nyata sehingga tidak dapat digunakan untuk memprediksi nilai rata-rata Y apabila nilai dari variabel bebas diketahui; dan koefisien determinasi maupun koefisien korelasi yang dihasilkan rendah sehingga hanya sedikit variasi Y disebabkan oleh variabel bebas dan hubungan antara variabel adalah lemah.

Derajat hubungan antara variabel diketahui melalui analisis korelasi Product-moment Person. Dengan menggunakan software SPSS dapat ditentukan korelasi person dari hubungan variabel dapat dihitung nilai t untuk mengetahui keberartian hubungan. Pada taraf nyata $\alpha=0,05$ dengan $dk=n-2$, ternyata nilai t hitung yang didapat lebih kecil dari nilai t tabel untuk semua kelompok sampel, maka hipotesis H_0 diterima. Dengan demikian secara statistik dapat disimpulkan tidak terdapat hubungan yang berarti antara sikap ilmiah dan kreatif, persepsi, dan motivasi siswa dengan hasil belajar.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, ternyata penerapan Model Pemecahan Masalah Kreatif menggunakan media audiovisual dan instrumen berbasis elektronik dalam pembelajaran fisika siswa kelas I SMAN di Kota Padang telah memberikan beberapa hasil positif yang mendorong peningkatan kualitas pembelajaran. Ada beberapa hal yang dapat dikemukakan sebagai berikut: *Pertama*, adanya upaya membawa inovasi pendidikan ke dalam ruang kelas berupa penerapan teknologi pembelajaran. Dalam hal ini menggunakan model pembelajaran fisika yang didasari pemecahan masalah secara kreatif. Model ini memiliki perangkat pembelajaran berupa media audio visual dan set instrumen berbasis elektronik untuk kegiatan pengamatan dan eksperimen di laboratorium, sehingga guru dan siswa tidak gagap terhadap teknologi dan memperoleh pengalaman belajar yang nyata (*live experience learning*), selain itu sekaligus juga menghadirkan pembelajaran yang tidak

verbal belaka. *Kedua*, proses pembelajaran yang diselenggarakan menggunakan pendekatan ketrampilan proses, menuntut partisipasi semua siswa, dan telah mendorong keaktifan dan kreativitas siswa dengan cara melibatkan banyak panca indera siswa dalam pembelajaran seperti pendengaran, penglihatan, dan perasaan. *Ketiga*, penggunaan instrumen berbasis elektronik telah mendorong pencapaian keterampilan proses siswa dalam pengamatan terhadap fenomena fisika di laboratorium yang diperkirakan mampu mendorong berkembangnya sikap ilmiah dan kreatif siswa. *Keempat*, penerapan media pembelajaran audio visual dan instrumen berbasis elektronik dalam pemecahan masalah kreatif telah membuat pembelajaran aktif dengan cara mendorong tingkat keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. *Kelima*, penerapan Model Pemecahan Masalah Kreatif menggunakan media audiovisual dan instrumen berbasis elektronik telah mampu meningkatkan hasil belajar siswa, dalam hal ini khususnya untuk kelompok siswa SMA pada level tinggi dan menengah.

Walaupun banyak hal positif yang telah dicapai dalam penelitian ini, namun dalam pelaksanaan proses pembelajaran masih ditemukan kendala dan permasalahan yang berdampak terhadap pencapaian hasil belajar siswa. Ada tiga persoalan utama yang ditemukan dalam penelitian ini yaitu: secara umum hasil belajar yang diperoleh siswa SMAN kota Padang masih tergolong rendah ($\bar{x} = 38,41$), tidak tampak pengaruh penerapan Model Pemecahan Masalah Kreatif pada siswa SMAN level rendah, dan belum ditemukan formulasi yang tepat untuk menggambarkan hubungan antara variabel-variabel yang dapat digunakan untuk memprediksi nilai variabel terikat apabila nilai variabel-variabel bebas diketahui.

Meskipun dalam pembelajaran Model Pemecahan Masalah Kreatif telah muncul aktifitas dan partisipasi siswa baik dalam kegiatan pengisian panduan media audiovisual, proses pemberian informasi oleh guru, dan pengamatan fenomena fisika di laboratorium, namun siswa belum menunjukkan kemampuan yang memadai dalam memecahkan masalah secara kreatif, sehingga hasil belajar yang diperoleh siswa masih tergolong rendah. Hal ini disebabkan oleh banyak faktor yang kadangkala sulit ditangani dalam waktu yang terbatas. Ada beberapa faktor yang diperkirakan berkontribusi terhadap persoalan ini antara lain: 1). Kebiasaan belajar siswa selama

ini yang lebih cenderung pasif, lebih banyak menerima informasi dari guru; Bagi siswa seakan-akan guru adalah sumber utama dari informasi pembelajaran, sehingga mengabaikan sumber-sumber belajar lainnya. Siswa belum terbiasa dengan pembelajaran mandiri melalui upaya penemuan diskoveri dan inkuiri yang pada akhirnya mampu melahirkan ide-ide kreatif dalam memecahkan masalah yang dihadapi. 2). Pelaksanaan pembelajaran di lapangan dirasakan masih belum optimal, kurang sesuai dengan rancangan pembelajaran yang telah disusun berdasarkan kerangka teoritis yang digunakan. Banyak sekali terjadi hal-hal yang di luar dugaan yang mengganggu kelancaran pelaksanaan pembelajaran. Terganggunya kegiatan pembelajaran karena adanya kegiatan lain di luar rencana sekolah, seperti acara 17 Agustusan, acara-acara lain dari kebijakan pemerintah kota yang melibatkan keikutsertaan siswa, dan sebagainya. Selain itu, diperlukan waktu yang relatif cukup bagi guru untuk menghayati, memahami dan mengembangkan kemampuannya dalam menerapkan Model Pemecahan Masalah Kreatif, sehingga dapat menyelenggarakan pembelajaran sesuai dengan konsepsi kerangka teoritis yang dirujuk ; 3). Keterbatasan waktu dalam pelaksanaan pembelajaran sehingga tidak semua materi dan media pembelajaran dapat diberikan. Salah-satu kemungkinan faktor penyebab permasalahan ini adalah kurang sinkron/sesuai waktu pelaksanaan pembelajaran di sekolah dengan waktu pelaksanaan penelitian; 4). Adanya keterbatasan perangkat pembelajaran yang digunakan. Baik keterbatasan dari segi jumlah peralatan untuk media pembelajaran, lebih-lebih lagi untuk kegiatan eksperimen di laboratorium. Pada kegiatan pengamatan peristiwa fisika melalui media pembelajaran audio visual menggunakan satu televisi saja belum memadai untuk melayani jumlah siswa yang cukup banyak dalam satu kelas. Akibatnya pengamatan siswa menjadi tidak seksama, kurang cermat dan teliti. Begitu juga dengan jumlah set instrumen untuk kegiatan eksperimen yang terbatas, sehingga kegiatan eksperimen hanya dapat diselenggarakan dengan sistem rooling; Dampak sistem rooling yang paling dirasakan adalah adanya keluhan dari siswa menyangkut keterkaitan kegiatan eksperimen dengan pembahasan kajian materi yang sedang dipelajari. Misalnya dalam kegiatan siswa harus mengerjakan kegiatan gerak melingkar, sedangkan siswa belum mendapatkan informasi teoritis dari guru tentang itu, sehingga siswa merasakan itu seajagi sesuatu

yang sangat baru dan asing. Hal ini sebenarnya bukanlah menjadi masalah yang berarti, jika siswa telah memiliki kemandirian belajar secara diskoveri dan inkuiri karena panduan ke arah itu sudah tersedia. Disinilah letak titik lemahnya siswa saat ini pada umumnya, yang tidak terbiasa dengan belajar mandiri. 4). Masih kurangnya tingkat keseriusan siswa dalam mengerjakan latihan baik yang terdapat dalam mengerjakan lembar kegiatan sesuai panduan media pembelajaran maupun dalam panduan kegiatan eksperimen. Hal ini sekaligus merefleksikan masih rendahnya motivasi belajar siswa. Padahal sebenarnya dalam kedua panduan tersebut telah tersedia contoh-contoh latihan, dan adanya tuntutan untuk menemukan persoalan yang serupa untuk mendorong kreativitas siswa, namun hal ini tidak dapat dilaksanakan dengan baik. Karena itu, perlu dipikirkan tindak lanjut untuk lebih mengoptimalkan pelaksanaan pembelajaran menggunakan Model Pemecahan Masalah Kreatif.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa pengaruh penerapan Model Pemecahan Masalah Kreatif menggunakan media audiovisual dan instrumen berbasis elektronik sudah terlihat nyata pada siswa SMAN level tinggi dan menengah, tetapi tidak terlihat pada siswa SMAN level rendah. Berdasarkan pengamatan dalam pembelajaran di kelas, diperkirakan ada beberapa faktor kemungkinan yang menyebabkan ini antara lain: 1). Kurangnya motivasi siswa untuk belajar fisika. Hal ini terlihat pada kurang tercerminnya indikator motivasi siswa selama pembelajaran berlangsung seperti kurangnya ketekunan dalam mengerjakan tugas, kurangnya keuletan dalam menghadapi kesulitan, masih memerlukan banyak dorongan, kurangnya keinginan memahami bidang pengetahuan, kurang berusaha untuk berprestasi, kurang menunjukkan minat, dan kurang bersemangat; 2). Rendahnya sikap ilmiah dan kreatif siswa. Pendapat ini didukung dengan adanya pengamatan selama kegiatan pembelajaran kurang tercerminnya indikator sikap ilmiah dan kreatif seperti tingginya rasa ingin tahu, kurang mampu melihat masalah, kurang menyenangi tantangan, kurangnya keuletan dan kerja keras dan sebagainya; 3). Masih terdapat kelemahan sebagian guru dalam pengelolaan kelas yang menyebabkan kebiasaan kurang baik siswa selama pembelajaran tetap dipertahankan seperti meribut, keluar-masuk kelas. Untuk itu, perlu dipikirkan suatu trik khusus dalam penerapan Model Pemecahan Masalah Kreatif terhadap siswa yang kurang kemampuan akademisnya.

Secara teoritis penerapan Model Pemecahan Masalah Kreatif menggunakan media audiovisual dan instrumen berbasis elektronik mampu mendorong pertumbuhan dan perkembangan motivasi, sikap ilmiah dan kreatif siswa dalam pembelajaran fisika yang berdampak positif terhadap kemampuan siswa, namun dari hasil penelitian ini hubungan tersebut tidak bersifat nyata. Ditinjau dari segi konten (*content validity*) dan dari segi konstruksinya (*construct validity*), instrumen angket yang diberikan kepada siswa diperkirakan tidak bermasalah, sudah memenuhi persyaratan karena angket tersebut telah disusun berdasarkan indikator dari sikap ilmiah dan kreatif, persepsi, dan motivasi serta telah dicermati oleh beberapa orang yang kompeten tentang itu dan sudah melalui review ahli dalam hal ini adalah dosen fisika. Setiap indikator dibuat dua sampai tiga pernyataan yang diharapkan siswa memberikan respon secara benar dan jujur. Diperkirakan, salah satu penyebab permasalahan ini adalah siswa tidak memberikan respon sebenarnya sesuai dengan keadaan dirinya. Kenyataan menunjukkan kemampuan kognitif siswa yang tergambar dari hasil belajar adanya perbedaan kemampuan siswa dalam satu kelas, disisi lain nilai angket yang diperoleh siswa tidak menunjukkan perbedaan yang berarti antara siswa yang mampu dengan siswa yang kurang mampu. Akibatnya, korelasi antara hasil belajar dengan sikap ilmiah dan kreatif, persepsi dan motivasi siswa sulit diformulasikan. Karena itu, untuk mengungkapkan hubungan antara variabel ini diperlukan suatu instrumen yang sesuai sehingga hasil yang didapat merupakan gambaran keadaan siswa yang sesungguhnya. Di sisi lain diperlukan suatu nuansa agar siswa dalam memberikan responnya dapat berlaku jujur dan bertanggung jawab, sesuai dengan kondisi real tanpa manipulasi karena adanya unsur-unsur atas kepentingan tertentu.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan dapat dikemukakan tiga kesimpulan utama dari penelitian ini sejak dari tahun pertama dan kedua dapat diratik kesimpulan yaitu :

1. Telah tersedia model pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir siswa secara divergen dan konvergen berdasarkan 4 pilar UNESCO dan *Mastery Learning*. Model Pemecahan Masalah Kreatif cukup relevan dengan pemenuhan tuntutan kemajuan IPTEK, arus globalisasi dan pelaksanaan KBK.
2. Produk penelitian pengembangan berupa Model Pemecahan Masalah Kreatif yang dilengkapi dengan media audiovisual dan instrumen berbasis elektronik untuk kegiatan eksperimen, beserta panduan masing-masing dapat mengantisipasi pola pembelajaran konvensional yang verbalisme dan pengetahuan deklaratif belaka.
3. Secara umum Model Pemecahan Masalah Kreatif efektif untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa SMAN Kota Padang Kelas 1 semester 1. Dari analisis statistik $t_h=2,507$ dan $t_c = 1,96$ pada $\alpha= 0,05$. Secara khusus penerapan pembelajaran Model Pemecahan Masalah Kreatif ternyata hanya memberikan pengaruh signifikan pada siswa SMAN kota Padang level tinggi dan menengah, sedangkan pada siswa SMAN level rendah tidak terdapat pengaruh yang signifikan. Perlu adanya revisi dan penyempurnaan, sehingga dapat digunakan oleh semua siswa.

B. Saran

Bertitik tolak dari kendala, permasalahan, dan hasil yang telah dicapai dapat dikemukakan beberapa saran dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Agar diperoleh hasil yang lebih optimal, sebelum kegiatan belajar mengajar dilaksanakan guru beserta siswa perlu mendapat pengarahan dan sosialisasi model yang lebih memadai dan lebih komprehensif.

2. Diperlukan adanya *komitmen* dan *dedikasi* yang tinggi antara pihak yang terlibat, terutama siswa, guru dan pihak sekolah dalam memfasilitasi pelaksanaan proses pembelajaran fisika. Siswa harus memiliki kesungguhan dalam menjalani setiap proses pembelajaran, dan aktif dalam merekonstruksi konsep, prinsip fisika yang dipelajari sehingga mampu membangkitkan kreativitas dalam memecahkan masalah yang dihadapi. Guru dituntut juga memiliki partisipasi penuh sebagai fasilitator, motivator dan mediator dalam pembelajaran dengan MPMK.
3. Pelaksanaan penelitian di lapangan belum optimal disebabkan oleh berbagai faktor internal guru dan siswa seperti wawasan dan kompetensi guru dan siswa serta “gangguan teknis” di lapangan yang tak dapat diprediksi dari awal. Kendala sarana dan prasarana juga berkontribusi pada nilai rata-rata dan tingkat ketuntasan belajar yang dapat dicapai masih rendah.
4. Pembelajaran yang dilaksanakan pada penelitian ini adalah secara klasikal dengan melibatkan cukup banyak siswa dengan fasilitas ruang dan fasilitas media pembelajaran yang terbatas. Konsep pembelajaran lain menggunakan pemecahan masalah kreatif seperti belajar mandiri, belajar dipercepat, belajar sepanjang hayat dan sebagainya dapat diterapkan dan dikembangkan untuk mengatasi keterbatasan ruang, keterbatasan pendengaran dan penglihatan sehingga pembelajaran yang dilaksanakan lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Ah. Rofi'uddin, (1994). *Kreativitas Berprakarsa dan Mampu Memecahkan Masalah Dalam Kurikulum Untuk Abad ke-21*, PT. Gramedia, Jakarta.
- Amir Hamzah, 1988. *Media Audio-Visual Untuk Pengajaran, Penerangan dan Penyuluhan*. PT Gramedia, Jakarta.
- Arief S, Sadiman, R. Raharjo, Anung Haryono, 1997. *Media Pendidikan*. CV.Rajawali
- Azhar Arsyad , 1997. *Media Pengajaran*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Azhar Arsyad , 2003. *Media Pembelajaran*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.
- Blossers, Patricia, E. 1988. *Teaching Problem Solving Secondary School Science*. ERIC/ SMEAC Science Education Digest No. 2.
- Boser, R.A. 1993. *The Development of Problem Solving Capabilities in Pre-Service Technology Teacher Education*. Digital Library and Achieves Journal of Technology Education, Volume 4, Number 2
- Cole, J.A and Blake, L.J. 1962. *Principles & Techniques of Teaching*. Withcombe and Tombs PTY, LTD.
- Cooper, W.D, 1994 terjemahan Sahat Pakpahan. *Instrumentasi Elektronika dan Teknik Pengukuran*. Erlangga. Jakarta.
- Cousins, N. 1999. *Seven Steps to Problem Solving*. Problem Solving Techniques.
- Davis, G. 1998. *CPS (Creative Problem Solving) Model*. Kendall Hunt.
- Demuth, D. 1995. *A Logical Problem Solving Strategy*. Julie Kehrwarld, Mc Graw-Hill Publishing.
- Dick,W and Carey,L.1990.*The Systematic Design of Instruction*.Glenview: Scott, Foresman and Company
- Dick,W and Carey,L.1990.*The Systematic Design of Instruction (4th)*.New York: Harper Collins publishers.

- Domelan, D.V. 1989. *Problem-Solving Strategies : Mapping and Prescriptive Methods*. Department of Physics, The Ohio State University, Columbus, Ohio.
- Dorval, S.C, 1994. *Creative Approaches to Problem Solving*, Kendall / Hunt Publishing C Iowa.
- Ellyn, G. 1998. *Creative Prolem Solving*. Illinois USA.
- Good,T.L& Brophy,E. 1990.*Educational Psychology;A Realistic Approach*, New York: Longman
- Goodwin, S.S. -----. *Effective Classroom Questioning*. University of Illionis at Urbana-Champaign.
- Gustafson,Ken L.1981..*Survey of Instructional Development Model*. Syracuse,NY: Eric IR Document.
- Hamm, P.H. 1999. *Teaching and Persuasive Communication : Class Presentation Skills*. Decameron.
- James, M.N. 2001. *Exploring Design and Innovation*. Fresh Ideas for Creative Curriculum Development. Department at Brunel University.
- Joyce,B.& Marshall,W.(1992). *Model of Teaching*. New York: Harper &Row
- Kaufman,RA.1972.*EducationalSystem Planning*. New Yersey: Prantice Hall.
- Lamb, A. 2001. *Creative Problem Solving* . ICATS, The Teacher Tap.
- Lufri.2003. Pembelajaran Perkembangan Hewan Berbasis Problem Solving yang Terintervensi dengan Peta Konsep dan Pengaruhnya Terhadap Birpikir kritis dan Hasil Belajar Mahasiswa biologi FMIPA UNP. Disertasi. PPs UNM.
- Nadler,L.1988. *Designing Trainig Program*. Massachensets: Addison-Wesley Publishing Company.
- Nana Sudjana dan Ahmad Rivai. 1997. *Teknologi Pengajaran*. Cetakan kedua, CV. Sinar Baru, Bandung.
- Mithal, G.K. 1997. *Electronic Devices & Circuits*. First edition, Department of Electronics & Telecommunication Engg. Jabalpur.

- Padilla, M. J. 1990. *The Science Process Skill*. Science Education, University of Georgia, Research Matter to the Science Teacher, No. 9004.
- Plant, M, J. Stuart. 1985. *Pengantar Ilmu Teknik Instrumentasi*, PT Gramedia Jakarta.
- Potworowski, J.A, Felio, G.Y, Palmer, J.H. 1998. *Application of Creative Problem Solving Processes to R& D Planning*. Innovation Journal.
- Potworowski, J.A, Felio, G.Y, Palmer, J.H. 2002. *Innovation Case Study : Creative Problem Solving Processes*. The Innovation Journal.
- Raharja. R. 1984. *Media Pembelajaran Teknologi Komunikasi*. Jakarta, Rajawali
- Reni, A, (2001). *Kreativitas : Panduan Bagi Penyelenggara Program Percepatan Belajar*. Penerbit PT Gramedia Widiasarana Indonesia, Grasindo.
- Richey,R.1986. *The Theoretical and Conceptual Bases of Instructional Design*. London: Kogan Page.
- Rosyada, Dede.(2004). *Paradigma Pendidikan Demokratis:Sebuah Model Pelibatan Masyarakat dalam Penyelenggaraan Pendidikan*. Jakarta : Prenada Media
- Setijadi. 1994. *Definisi Teknologi Pendidikan (Satuan Tugas Definisi Terminologi AECT)*. Cetakan kedua, PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Snelbecker,Glen E,1974. *Learning Theory*. Instructional Theory and Psychoeducational deign. New York: McGrow Hill.
- Sugiarto. 2001. *Teknik Sampling*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Sutrisno. 2001. *Kurikulum Berbasis Kompetensi Mata Pelajaran Fisika SMU*. Badan LITBANG Depdiknas. Jakarta.
- Taylor, G. 2001. *Goals of the Introductory Physics Laboratory*. American Assosiation of Physics Teachers.

- Twelker,PA,dkk.1972. *The Systematic Development of Instruction*. An overview and Basic Guide to the Literature. Stanford: Eric clearing house on Media and Technology.
- Udin,S.Winataputra.2001. *Model-model Pembelajaran Inovatif*. PAU Untuk Peningkatan & Pengemabngan Aktivitas Instruksional. Ditjen Dikti Depdiknas Jakarta.
- Yurmaini Mainuddin. 1994. *Pengembangan dan Pelaksanaan Kurikulum yang Menjamin Tercapainya Lulusan yang Kreatif*. Dalam Kurikulum Untuk Abad ke - 21, PT. Gramedia, Jakarta.



PEMERINTAH KOTA PADANG
DINAS PENDIDIKAN

Jalan Tan Malaka No. Telp. (0751) 21554 - 21825 Fax. (0751) 21554
P A D A N G

Kode Pos : 25121

IZIN PENELITIAN
Nomor. 4909 /420.DP/P4.1-2004

Kepala Dinas Pendidikan Kota Padang berdasarkan surat Dekan Fak. Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang Nomor. 939/J41.1.5/PG/2004, tanggal 29 Juli 2004, perihal izin melaksanakan penelitian, pada prinsipnya dapat memberikan izin untuk melaksanakan penelitian tersebut kepada :

Nama : Dra. Nailil Husna MSi
NIP : 131668024
Jurusan : Fisika
Judul : Model Pemecahan masalah kreatif menggunakan media audiovisual
Dan instrumen berbasis elektronik untuk meningkatkan kualitas pembelajaran Fisika SMU Kota Padang
Lokasi : SMUN 2, SMUN 3 dan SMUN 12 Padang (pada Kls I)
Jadwal : 2 Agustus s.d 30 Oktober 2004

dengan ketentuan :

1. Selama kegiatan berlangsung tidak mengganggu proses belajar mengajar
2. Setelah selesai melaksanakan pengumpulan data penelitian agar memberikan laporannya satu rangkap ke Dinas Pendidikan Kota Padang UP. Subdin Perencanaan Penelitian dan Pengembangan Pendidikan
3. Kegiatan tersebut dilaksanakan di luar jam belajar siswa

Demikian untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Padang, Juli 2004

An. Kepala
Kasubdin Perencanaan Penelitian dan
Pengembangan Pendidikan



Drs. Bahrizal
NIP. 130817163

Revisi :

1. Walikota Padang
2. Kepala Dinas Pendidikan Prop. Sumatera Barat
3. Rektor UNP
4. Dekan Fak. Matematika dan IPA UNP
5. Kepala SMUN 2, SMUN 3 dan SMUN 12 Padang
6. Yang bersangkutan

LAMPIRAN 2. CONTOH PANDUAN KEGIATAN MEDIA AUDIOVISUAL

PANDUAN KEGIATAN MEDIA PENGUKURAN

A. Tujuan

Setelah melakukan pengamatan berbagai fenomena pengukuran yang ditampilkan melalui audiovisual, isilah tabel 1 berikut ini.

No	Alat Ukur Pada Audiovisual		Fungsi	Alat Ukur Lain Sejenis yang Ditemukan
	Nama	Satuan		
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

Dari isian pada tabel 1 diatas, apa yang dimaksud dengan :

- 1. Alat ukur:
- 2. Pengukuran:
- 3. Besaran:
- 4. Satuan:

B. Fenomena

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap tampilan audiovisual dan pengalamannya, isilah data tabel 2 berikut ini.

No	Alat Ukur Pada Audiovisual dan Alat Ukur Lain	Besaran yang Diukur (Beri tanda V)		Dimensi
		Pokok	Turunan	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Setelah kamu mengisi data pada tabel 2 diatas, apa yang dimaksud dengan :

1. Besaran pokok:

.....

2. Besaran turunan:

.....

3. Dimensi:

.....

C. Penemuan Masalah

1. Apakah sebuah alat ukur panjang dapat digunakan untuk mengukur panjang semua objek ? Bagaimana seharusnya ?

.....

.....

.....

2. Bagaimana pula pendapatmu untuk alat ukur besaran lain.

.....

.....

.....

D. Penemuan Ide

Untuk alat-alat ukur yang ditampilkan pada audiovisual dan alat-alat ukur lain, isilah tabel 3 berikut.

No	Besaran	Alat ukur	Objek yang tepat untuk diukur	Cara menggunakan
1	Panjang	a.		
		b.		
		c.		
		d.		
		e.		
2	Waktu	a.		
		b.		
		c.		
		d.		
		e.		
3	Massa	a.		
		b.		
		c.		
		d.		
		e.		

4	Kuat Arus			
5	Kuat Penerangan			
6	Temperatur	a.		
		b.		
		c.		
		d.		
		e.		
7	Kecepatan			

E. Penemuan Solusi

Berdasarkan alat ukur yang ditampilkan pada audiovisual dan alat ukur lain yang kamu temui di lingkungan sehari-hari, apa yang dimaksud dengan :

1. Kemampuan maksimum alat ukur:

.....

2. Nilai Skala Terkecil (NST):

.....

3. Angka penting:

.....

Dari jawaban yang kamu berikan, isilah tabel 4 dibawah ini.

No	Nama alat ukur	Kemampuan maksimum	NST	Contoh Pengukuran	Jumlah angka penting
1					
2					
3					
4					
5					

6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

F. Implementasi

Kamu telah mengamati berbagai penggunaan alat ukur yang ditampilkan audiovisual pada kehidupan sehari-hari. Isilah tabel 5 berikut ini berdasarkan tampilan audiovisual dan pengalamammu.

No	Alat ukur	Penggunaan dalam kehidupan	Alasan penggunaan
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			

12			
13			
14			
15			

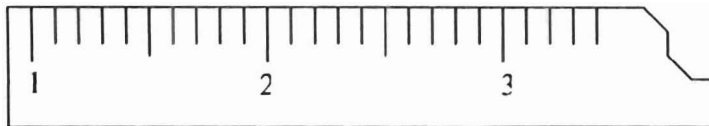
G. Soal-soal

Kerjakanlah soal-soal berikut dengan baik dan benar.

1. Alat-alat ukur apakah yang dipergunakan untuk mengukur :

- tebal selembat kertas
- diameter sebuah pensil
- panjang sebatang kapur
- suhu tubuh pasien di rumah sakit.

2. Kamu perhatikan mistar pada gambar berikut ini.



Berapakah NST dan ketelitian dari mistar ?

- Tentukan satuan dan dimensi dari : gaya elastik, momentum, tekanan, daya, dan energi kinetik.
- Apa saja aturan penulisan angka penting dari hasil pengukuran ? berikan contoh masing-masingnya ?
- Berapa jumlah angka penting dari hasil pengukuran berikut : 486,3 cm, 2,08 cm, 25,80 cm, 0,52 cm dan 0,08050

Lampiran 3. Contoh Panduan eksperimen Fisika

GERAK LURUS

A. Tujuan

Setelah kamu mengamati set peralatan eksperimen, rumuskanlah tujuan yang akan dicapai.

1.
2.
3.

B. Alat dan Bahan

No	Alat dan Bahan	Jumlah	Fungsi
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

C. Tinjauan Teori

1. Apa yang di maksud dengan gerak lurus.
.....
2. Jelaskanlah parameter gerak berikut :
 - a. Perpindahan :
.....
 - b. Jarak :
.....
 - c. Kecepatan rata-rata :
.....
 - d. Kecepatan sesaat :
.....
 - e. Percepatan rata-rata :
.....
 - f. Percepatan sesaat :
.....

3. Apa perbedaan gerak lurus beraturan (GLB) dan gerak lurus berubah beaturan (GLBB)

No	GLB	GLBB
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

4. Bagaimana hubungan persamaan kecepatan gerak dengan waktu, jarak dengan waktu pada gerak lurus beraturan dan gerak lurus berubah beraturan.

.....

D. Prosedur Kegiatan

1. Bagaimana susunan peralatan yang digunakan oleh eksperimen GLB dan GLBB

2. Bagaimana mengubah-ubah jarak pada eksperimen ini

.....

3. Bagaimana penentuan waktu tempuh benda yang bergerak

.....

E. Data Pengamatan

No	GLB		GLBB	
	Jarak	Waktu	Jarak	Waktu
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

F. Analisis Data

1. Bagaimana grafik hubungan antara jarak dengan waktu pada GLB dan GLBB
.....
.....
2. Apa yang bias kamu interpretasikan dari grafik tersebut
.....
.....
3. Melalui prosedur dan analisis data yang telah dilakukan apakah rumusan tujuan eksperimen yang kamu tentukan semula cocok dengan hasil? Apa yang akan kamu lakukan?
.....
.....

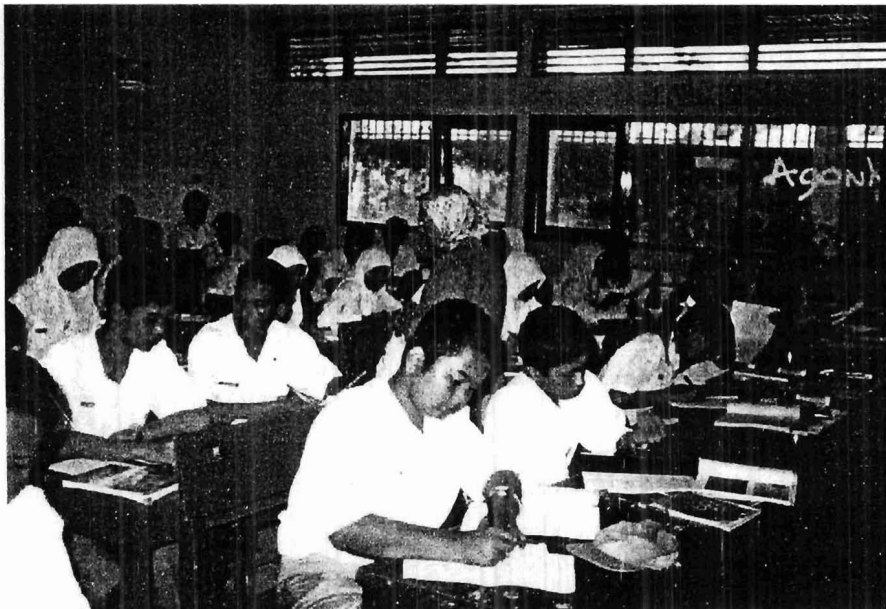
G. Soal-soal

1. Sebuah benda bergerak lurus beraturan dalam selang waktu 2 menit menempuh jarak 1,5 km. Berapakah kecepatan benda tersebut?
($v = 12,5 \text{ m/dt}$)
2. Cari minimal 2 soal yang menggunakan rumus yang sama dengan soal no 1 beserta jawabannya!
3. Sebuah benda mula-mula dalam keadaan diam, kemudian bergerak menempuh jarak 20 meter dalam waktu 4 detik, hitunglah percepatan dan kecepatan benda pada waktu tersebut
($a = 2,5 \text{ m/dt}^2$, $v = 10 \text{ m/dt}$)
4. Cari minimal 2 soal beserta jawabannya yang menggunakan persamaan pada soal nomor 3!
5. Cecep mengendarai mobil di jalan lurus dengan kecepatan 72 km/jam. Oleh karena ada rintangan, Cecep mengerem sehingga mobil mendapat perlambatan 10 m/dt^2 . Berapakah jarak yang ditempuh mobil sejak pengereman hingga berhenti?
($S = 20 \text{ m}$)
6. Cari minimal 2 soal beserta jawabannya yang menggunakan persamaan pada soal nomor 5!

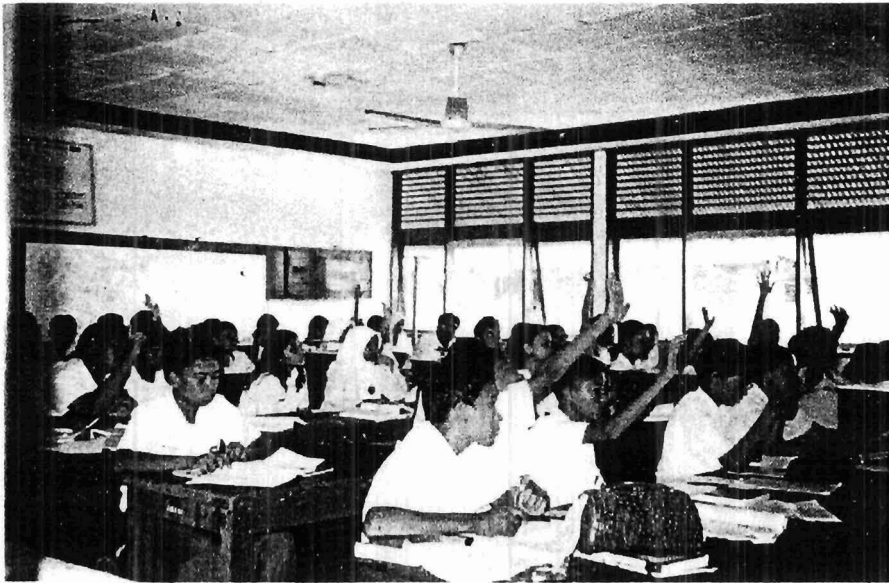
Lampiran 4. Hasil Pengamatan Pembelajaran di Kelas dan di Laboratorium



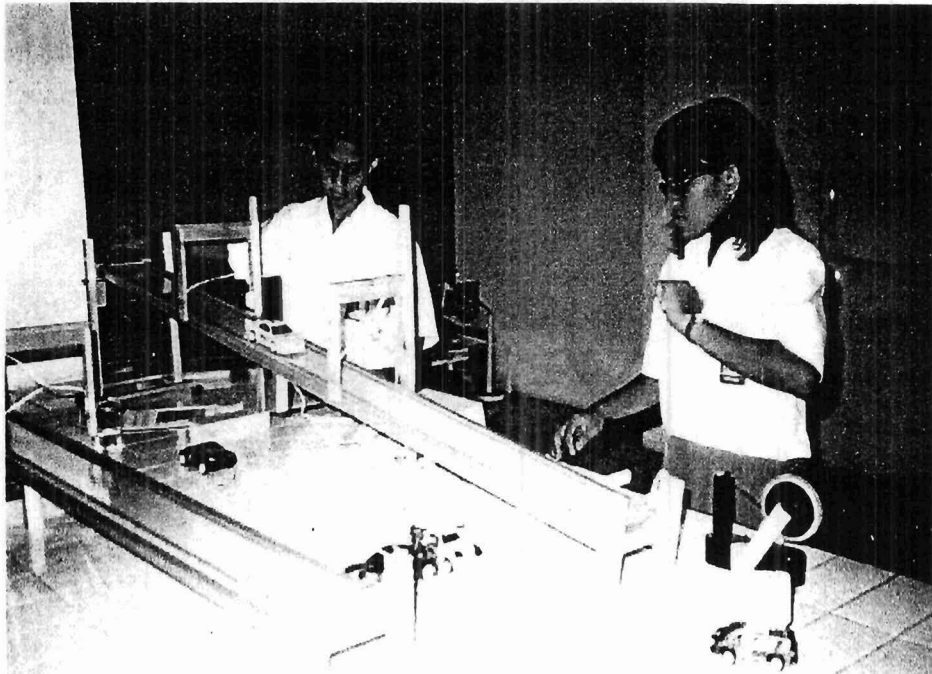
Gambar 1. Kegiatan penampilan Audiovisual



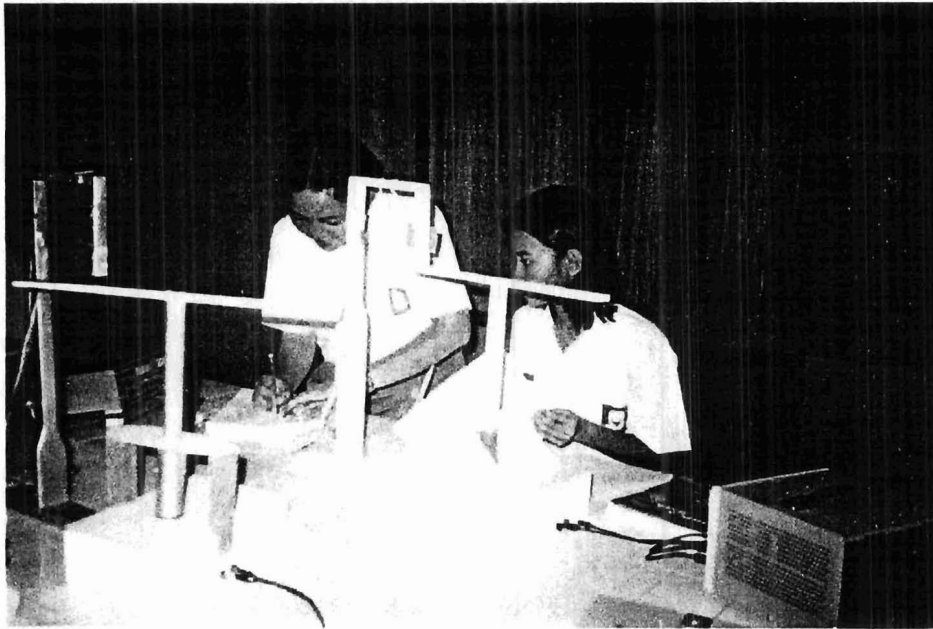
Gambar 2. Kegiatan siswa dalam mengisi Panduan Media Audiovisual



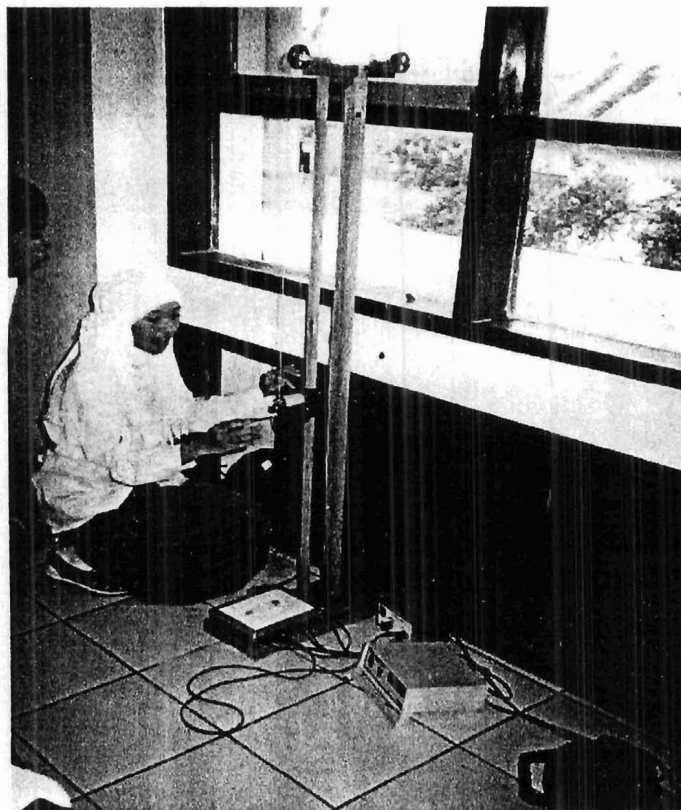
Gambar 3. Aktifitas dan partisipasi siswa dalam kegiatan diskusi informasi



Gambar 4. Kegiatan Eksperimen pada Gerak Lurus Berubah Beraturan



Gambar 5. Kegiatan Eksperimen pada Gerak Melingkar



Gambar 6. Kegiatan Eksperimen pada Pesawat Atwood

Lampiran 5. Tes Akhir

SOAL TES AKHIR
BESARAN dan SATUAN DAN KINEMATIKA GERAK LURUS
MATA PELAJARAN : FISIKA KELAS 1 SMA
WAKTU : 100 MENIT

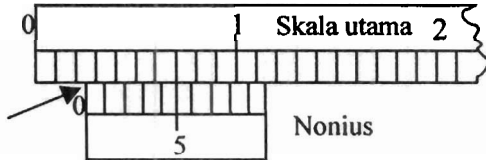
Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda silang pada huruf A, B, C, D dan E !

1. Berikut ini adalah alat ukur untuk besaran fisika, serta satuannya.

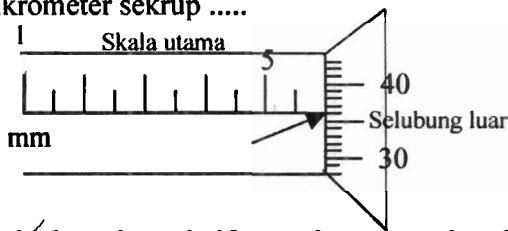
No	Alat ukur	Besaran	Satuan
1.	Stop watch	Waktu	s
2.	Jangka sorong	Panjang	mm
3.	Luxmeter	Intensitas cahaya	watt

Dari tabel di atas yang menunjukkan pernyataan yang benar adalah

- a. No 1
 b. No 2
 c. No 3
 D. No 1 dan 2
 E. No 2 dan 3
2. Di bawah ini adalah pengukuran panjang benda dengan menggunakan jangka sorong. Hasil pengukuran ini sebaiknya dilaporkan sebagai



- a. $(0,27 \pm 0,01)$ cm
 b. $(0,25 \pm 0,01)$ cm
 c. $(0,270 \pm 0,01)$ cm
 D. $(0,250 \pm 0,01)$ cm
 E. $(0,250 \pm 0,01)$ cm
3. Diagram di bawah ini menampilkan suatu pengukuran dengan menggunakan mikrometer sekrup



Ketidakpastian relatif pengukuran tersebut dalam persen adalah

- a. 0,085
 b. 0,093
 c. 0,17
 D. 0,19
 E. 1,8
4. Energi kinetik suatu benda yang dalam system SI dinyatakan dalam joule, tidak lain adalah
- a. $\text{kg m}^2 \text{s}^{-2}$
 b. kg m s^{-2}
 c. $\text{kg m}^{-1} \text{s}^2$
 D. $\text{kg m}^{-2} \text{s}$
 E. $\text{kg}^{-1} \text{m}^2 \text{s}^{-2}$

5. Seorang anak mengukur panjang tali dan diperolehnya angka 0,50302 km. banyaknya angka penting dari hasil pengukuran tersebut adalah
- a. 6
b. 5
c. 4
D. 3
E. 2
6. Seorang siswa diminta menyatakan hasil perhitungan yang diperolehnya dari suatu percobaan dengan 4 angka penting. Bilangan manakah di bawah ini yang akan dituliskannya?
- a. 0,043
b. 0,0430
c. 0,04300
D. 0,043 000
E. 0,043 0000
7. Hasil pengukuran panjang dan lebar suatu lantai adalah 12,61 m dan 5,2 m. Menurut aturan angka penting, luas lantai tersebut adalah
- a. 65 m^2
b. $65,6 \text{ m}^2$
c. $65,57 \text{ m}^2$
D. $65,572 \text{ m}^2$
E. 66 m^2
8. Sebuah balok mempunyai panjang 20 mm, tinggi 15 mm, dan lebar 14 mm. Volume balok dalam m^3 adalah
- a. 4,2
b. $4,2 \times 10^{-2}$
c. $4,2 \times 10^{-4}$
D. $4,2 \times 10^{-6}$
E. $4,2 \times 10^{-9}$
9. Usaha adalah hasil kali gaya dengan perpindahan. Dimensi dari usaha adalah
- a. $[M] [L]^2 [T]^{-2}$
b. $[M]$
c. $[M] [L]$
D. $[M] [L]^{-1} [T]^{-1}$
E. $[M] [L]^1 [T]^{-2}$
10. Perhatikan tabel berikut ini !

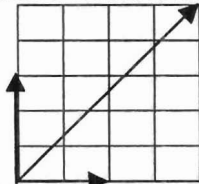
No | Besaran | Rumus | Dimensi

1	Gaya	$F = ma$	$[MLT^{-2}]$
2	Momentum	$p = \frac{F \cdot s}{v}$	$[ML^2T^{-3}]$

Dari tabel di atas yang mempunyai dimensi yang benar adalah besaran nomor

- a. 1 saja
b. 1 dan 2 saja
c. 1, 2 dan 3
D. 1 dan 3 saja
E. 2 dan 3 saja

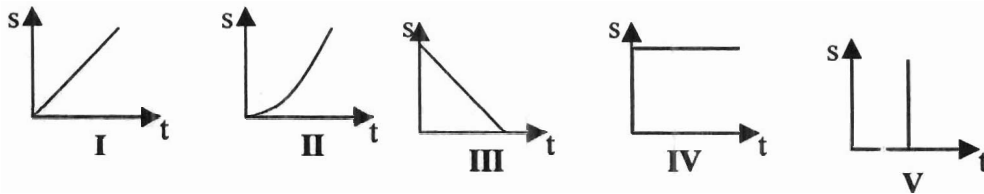
11. Pada gambar berikut 1 kotak nilainya 1N



Resultan ketiga vektor di atas adalah

- a. 5 N
b. 7 N
c. 10 N
D. 12 N
E. 15 N

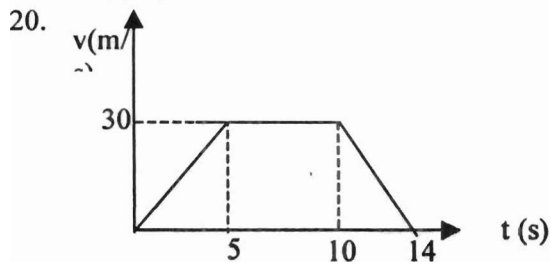
12. Daniel berjalan ke Timur sejauh 40 m, kemudian dia ke Utara sejauh 30m. Jarak dan perpindahan yang ditempuh oleh Daniel berturut-turut adalah
- 70 m dan 10 m
 - 70 m dan -10 m
 - 70 m dan 50 m
 - 50 m dan 70 m
 - 10 m dan 70 m
13. Delon mengemudikan motornya ke utara dan menempuh perjalanan 150 km selama 3 jam, kemudian dia berbelok ke arah selatan dan menempuh 90 km selama 2 jam. Laju rata-rata dan kecepatan rata-rata Delon berturut-turut adalah
- 48 km/jam dan 48 km/jam
 - 48 km/jam dan 12 km/jam
 - 12 km/jam dan 12 km/jam
 - 48 km/jam dan 24 km/jam
 - 24 km/jam dan 12 km/jam
14. Pernyataan yang sesuai dengan Gerak Lurus Beraturan adalah gerak yang ...
- Lintasan lurus dan percepatan tetap
 - Lintasan lurus dan kecepatan tetap
 - Lintasan lurus dan kecepatan selalu berubah
 - Lintasan lurus dan percepatan berkurang
 - Lintasan lurus dan percepatan bertambah
15. Perhatikan kelima grafik hubungan antara jarak s dan waktu t berikut ini!



Gerak lurus berubah beraturan dinyatakan oleh grafik

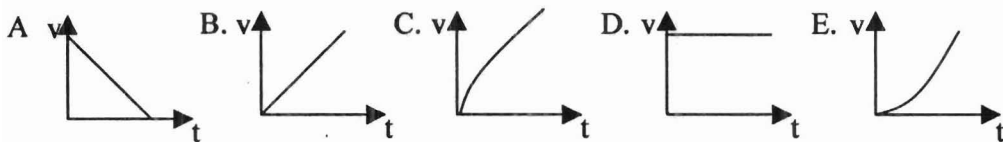
- I
 - II
 - III
 - IV
 - V
16. Sebuah bola kasti dipukul dan mendapat percepatan tetap sebesar 4 m/s^2 . kecepatan bola setelah 2 s pemukulan adalah ..
- 2 m/s
 - 4 m/s
 - 6 m/s
 - 8 m/s
 - 10 m/s
17. Sebuah mobil dipercepat $4,0 \text{ m/s}^2$ dari keadaan diam. Mobil akan mencapai laju 28 m/s pada saat
- 3,5 s
 - 7,0 s
 - 14 s
 - 21 s
 - 24 s
18. Suatu benda yang sedang bergerak dengan laju 30 m/s diberi percepatan konstan selama 5,0 s sampai mencapai laju akhir 50 m/s. Percepatan yang dialami benda tersebut adalah...
- 14 m/s^2
 - 10 m/s^2
 - $6,0 \text{ m/s}^2$
 - $4,0 \text{ m/s}^2$
 - $3,0 \text{ m/s}^2$
19. Kecepatan sebuah partikel yang bergerak lurus berubah terhadap waktu menurut persamaan $v = 3 + 5t$ dengan v dalam m/s dan t dalam s. percepatan rata-ratanya dalam selang waktu antara $t = 2\text{s}$ dan $t = 4\text{s}$ adalah

- a. 2 m/s
 b. 5 m/s²
 c. 7 m/s²
 D. 7,5 m/s²
 E. 21 m/s



Sebuah mobil bergerak lurus dengan grafik kecepatan terhadap waktu seperti pada gambar. Pada interval waktu antara 10 hingga 14 detik, mobil bergerak:

- a. Lurus diperlambat dengan perlambatan 15 m/s²
 b. Lurus dipercepat dengan percepatan 15 m/s²
 c. Lurus dipercepat dengan percepatan 7,5 m/s²
 d. Lurus diperlambat dengan perlambatan 7,5 m/s²
 e. Lurus beraturan dengan kecepatan tetap 15 m/s²
21. Benda jatuh bebas adalah benda yang memiliki :
1. Kecepatan awal nol
 2. Percepatan sama dengan percepatan gravitasi
 3. Arah kecepatan ke pusat bumi
 4. Besar percepatan tergantung pada massa benda
- Pernyataan di atas yang benar adalah....
- a. (1), (2), dan (3)
 b. (1), (2), (3), dan (4)
 c. (1), (3) dan (4)
 d. (2), (3), dan (4)
 e. (2) dan (4)
22. Grafik yang benar menunjukkan grafik kecepatan-waktu dari suatu benda yang sedang jatuh bebas dalam ruang hampa adalah....



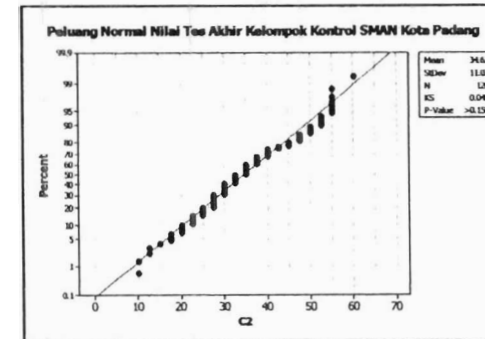
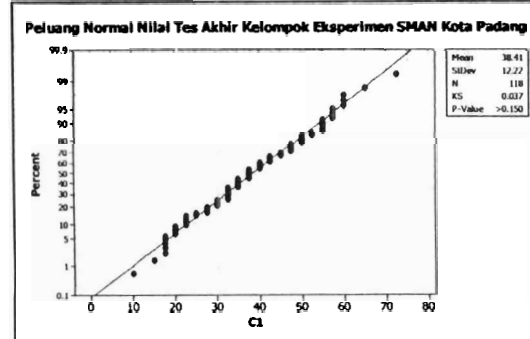
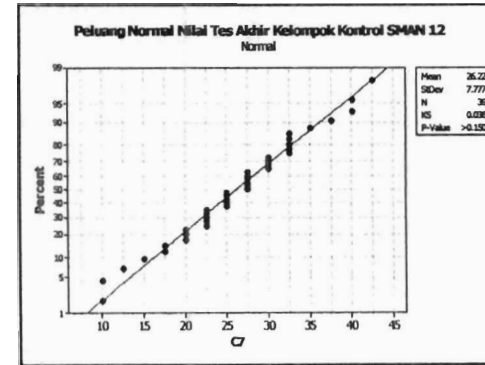
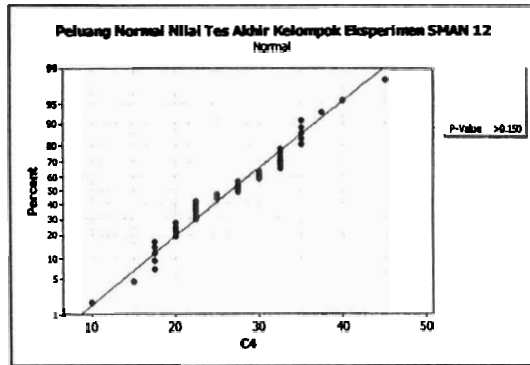
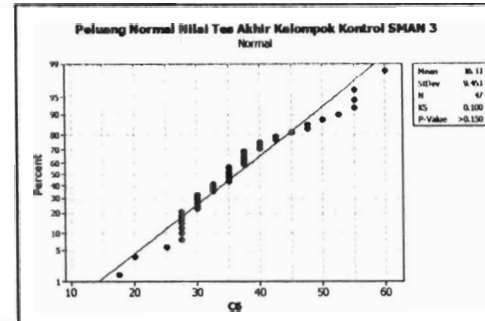
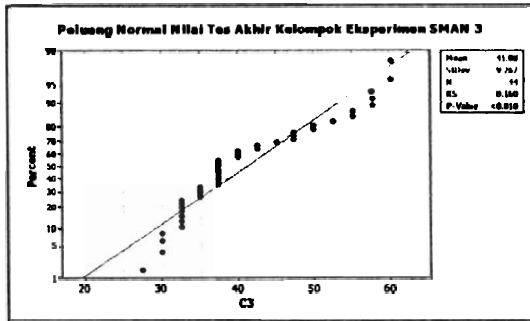
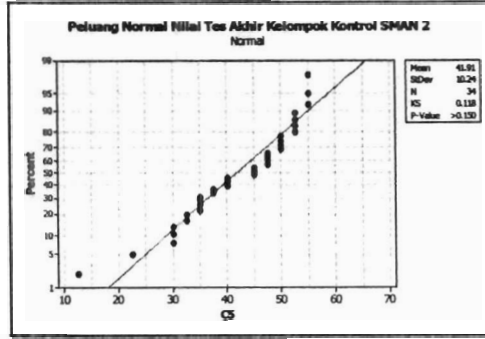
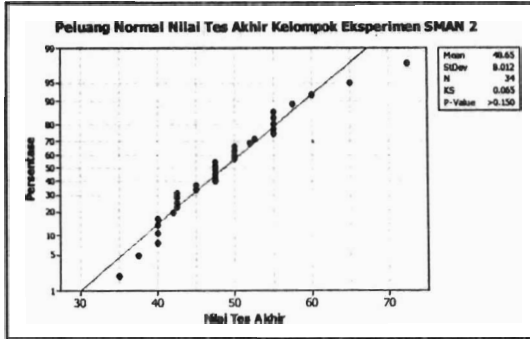
23. Sebuah benda jatuh bebas dari atap sebuah gedung memerlukan 4,0 s untuk mencapai tanah. ($g = 10 \text{ m/s}^2$). Abaikan hambatan udara, laju maksimum benda adalah
- a. 8,0 m/s
 b. 9,8 m/s²
 c. 14 m/s²
 D. 29 m/s²
 E. 40 m/s
24. Suatu benda dijatuhkan dari ujung sebuah menara tanpa kecepatan awal, setelah dua detik benda sampai di tanah ($g = 10 \text{ m/s}^2$). Tinggi menara tersebut adalah.....
- a. 40 m
 b. 25 m
 d. 15 m
 e. 10 m

- c. 20 m
25. Dari contoh berikut ini yang termasuk contoh gerak melingkar berubah beraturan adalah
- Kipas angin
 - Gerak jarum jam
 - Ban mobil pada jalan yang menurun tanpa di rem
 - Gerak planet mengelilingi matahari
 - Kincir angin
26. Sebuah partikel bergerak dengan kelajuan tetap dalam suatu lintasan melingkar dengan jari-jari r . Partikel itu menempuh suatu putaran lengkap dalam waktu T . Besar percepatan partikel adalah....
- nol
 - sebanding dengan r/T
 - sebanding dengan r^2/T
 - sebanding dengan r/T^2
 - sebanding dengan r^2/T^2
27. Suatu benda bermassa 0.5 kg bergerak melingkar dengan jari-jari 50 cm dengan kelajuan 4 m/s. Percepatan mengarah kepusat yang dialami benda dalam m/s^2 adalah....
- 10
 - 16
 - 34
 - 32
 - 40
28. Sebuah motor listrik mensuplai daya 5×10^2 W untuk menggerakkan sebuah roda gila tak bermuatan pada laju tetap 6×10^2 rpm. Anggap gaya gesek tetap memberikan perlambatan tetap $12.5/\pi$ rad/s². Berapa lama setelah motor listrik dipadamkan roda itu akan berhenti?
- $1,0 \pi^2$ s
 - $1,6 \pi^2$ s
 - $2,0 \pi^2$ s
 - $2,4 \pi^2$ s
 - $3,2 \pi^2$ s
29. Sebuah turbin besar sedang berputar pada 30 rad/s. Ketika daya listrik turbin padam pada saat $t = 0$, turbin mengalami perlambatan tetap akibat hambatan udara dan gesekan internal. Jika turbin berhenti berputar dalam waktu 10s setelah daya listrik padam, maka sudut (dalam radian) yang telah ditempuh oleh turbin mulai dari daya padam sampai dengan berhenti adalah.....
- 75
 - 100
 - 125
 - 150
 - 200
30. Setelah bergerak melingkar selama 3 s, benda memiliki kecepatan 5rad/s. gerak melingkarnya memiliki percepatan 1 rad/s^2 . Titik B berada pada benda 10 cm dari sumbu putaran. Pada awal pengamatan, B memiliki percepatan sentripetal sebesar
- $0,1 \text{ m/s}^2$
 - $0,4 \text{ m/s}^2$
 - $0,9 \text{ m/s}^2$
 - $2,5 \text{ m/s}^2$
 - $4,0 \text{ m/s}^2$

Lampiran 6.

Hasil Analisis Tes Akhir

1. Uji Normalitas Setiap Kelompok Sampel



2. Uji Homogenitas Setiap Sekolah dan SMA Kota Padang

a. SMAN 2 PADANG

$$F_h = \frac{S_E^2}{S_K^2} = \frac{64,104}{104,947}$$
$$F_h = 0,611$$

$$F_{0,05} (33,33) = 1,82 \quad F_{0,95} (33,33) = 0,549$$

berarti : $0,549 < F_{hitung} < 1,82$

Kesimpulan ;

F_{hitung} berada dalam penerimaan H_0 sehingga Populasi siswa kelas 1 SMAN 2 Padang berasal dari varian yang sama atau Homogen

b. SMAN 3 PADANG

$$F_h = \frac{S_E^2}{S_K^2} = \frac{85,871}{89,362}$$
$$F_h = 0,961$$

$$F_{0,05} (46,43) = 1,66 \quad F_{0,95} (43,46) = 0,602$$

berarti : $0,602 < F_{hitung} < 1,66$

Kesimpulan ;

F_{hitung} berada dalam penerimaan H_0 sehingga Populasi dari siswa kelas 1 SMAN 3 berasal dari varian yang sama atau Homogen

c. SMAN 12 PADANG

$$F_h = \frac{S_E^2}{S_K^2} = \frac{60,000}{60,484}$$
$$F_h = 0,992$$

$$F_{0,05} (38,39) = 1,71 \quad F_{0,95} (39,38) = 0,585$$

berarti : $0,585 < F_{hitung} < 1,71$

Kesimpulan ;

F_{hitung} berada dalam penerimaan H_0 sehingga Populasi dari siswa kelas 1 SMAN 12 berasal dari varian yang sama atau Homogen

d. SMAN KOTA PADANG

$$F_h = \frac{S_E^2}{S_K^2} = \frac{149,430}{122,442}$$

$$F_h = 1,220$$

$$F_{0,05} (119,117) = 1,36$$

$$F_{0,95} (117,119) = 0,735$$

berarti : $0,735 < F_{hitung} < 1,36$

Kesimpulan ;

F_{hitung} berada dalam penerimaan H_0 sehingga Populasi dari siswa kelas 1 SMAN di Kota Padang berasal dari varian yang sama atau Homogen

85.	Rasa ingin tahu saya terhadap Fisika semakin meningkat setelah mengamati gejala Fisika melalui media audiovisual						
86.	Saya berusaha mendapatkan semua pengetahuan yang berhubungan dengan eksperimen yang saya lakukan						
87.	Keinginan saya mengemukakan gagasan, usul dan pendapat tentang materi Fisika menjadi bertambah setelah adanya tampilan gejala-gejala Fisika melalui media audiovisual						
88.	Saya berusaha untuk mempertahankan data yang saya dapatkan dari kegiatan eksperimen yang saya lakukan						
89.	Setelah mengamati media audiovisual, saya terdorong untuk membaca materi pelajaran Fisika di rumah sebelum guru menjelaskan di kelas						
90.	Saya berusaha memanfaatkan waktu yang ada sebaik mungkin untuk kegiatan eksperimen yang saya lakukan						
91.	Setelah mengamati tampilan media audiovisual, ide pemecahan soal pada pekerjaan rumah sering berasal dari diri sendiri						
92.	Saya tidak percaya begitu saja terhadap data eksperimen yang diberikan teman sebelum saya membuktikan sendiri						
93.	Setelah melihat gejala-gejala Fisika melalui media audiovisual, saya merasa senang mempelajari Fisika						
94.	Semangat belajar saya meningkat setelah melihat contoh-contoh yang ditampilkan dalam media audiovisual dapat dilihat dalam kehidupan sehari-hari						
95.	Pelajaran Fisika menjadi tidak membosankan, setelah melihat fenomena-fenomena alam melalui media audiovisual						
96.	Ternyata eksperimen yang saya lakukan sangat menarik dan menyenangkan sehingga membuat saya tidak bosan belajar Fisika						
97.	Saya berusaha melakukan kegiatan eksperimen dengan serius untuk mendapatkan hasil yang benar						
98.	Saya berusaha mengerjakan setiap tugas dengan sungguh-sungguh untuk mendapatkan hasil yang lebih baik						
99.	Kerja keras dan kesungguhan saya dalam mempelajari Fisika bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari						
100.	Kesungguhan saya dalam belajar Fisika sangat membantu saya untuk mencapai cita-cita						

3. Uji Kesamaan Dua Rata-rata

a. SMAN 2 Padang

$$\begin{aligned} \bar{X}_E &= 48,677 & n_E &= 34 & S_E^2 &= 64,104 \\ \bar{X}_K &= 41,912 & n_K &= 34 & S_K^2 &= 104,947 \end{aligned}$$

$$S^2 = \frac{(n_E - 1)S_E^2 + (n_K - 1)S_K^2}{n_E + n_K - 2} \qquad S^2 = \frac{(34 - 1)64,104 + (34 - 1)104,947}{34 + 34 - 2}$$

$$S^2 = 84,5255 \quad \text{dan} \quad S = 9,194$$

$$t = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_K}{S \sqrt{\frac{1}{n_E} + \frac{1}{n_K}}} \qquad t = \frac{48,677 - 41,912}{9,194 \sqrt{\frac{1}{34} + \frac{1}{34}}} = 3,034$$

$$t_{\text{hitung}} = 3,034 \qquad t_{\text{tab}(66)} = 2,00 \quad \text{untuk} \quad \alpha = 0,05$$

b. SMAN 3 Padang

$$\begin{aligned} \bar{X}_E &= 41,079 & n_E &= 44 & S_E^2 &= 85,871 \\ \bar{X}_K &= 36,629 & n_K &= 47 & S_K^2 &= 89,362 \end{aligned}$$

Hasil analisis Statistik Nonparametrik menggunakan uji Mann-Whitney

Variables Created By RANK
 Nilai into RNilai (RANK of Nilai by Wilayah)

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
RANK of Eks by Ctrl	91	38.62637	9.612374	17.500	60.000
Wilayah	91	1.5165	.50250	1.00	2.00

Mann-Whitney Test

Ranks

	Wilayah	N	Mean Rank	Sum of Ranks
RANK of Eks by Ctrl	1.00	44	53.11	2337.00
	2.00	47	39.34	1849.00
	Total	91		

Test Statistics(a)

	RANK of Eks by Ctrl
Mann-Whitney U	721.000
Wilcoxon W	1849.000
Z	-2.500
Asymp. Sig. (2-tailed)	.012

a. Grouping Variable: Wilayah

c. SMAN 12 Padang

$$\begin{array}{lll} \bar{X}_E = 26,750 & n_E = 40 & S_E^2 = 60,000 \\ \bar{X}_K = 26,217 & n_K = 39 & S_K^2 = 60,484 \end{array}$$

$$S^2 = \frac{(n_E - 1)S_E^2 + (n_K - 1)S_K^2}{n_E + n_K - 2} \qquad S^2 = \frac{(40 - 1)60,000 + (39 - 1)60,484}{40 + 39 - 2}$$

$$S^2 = 60,239 \quad \text{dan} \quad S = 7,761$$

$$t = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_K}{S \sqrt{\frac{1}{n_E} + \frac{1}{n_K}}} \qquad t = \frac{26,750 - 26,217}{7,761 \sqrt{\frac{1}{40} + \frac{1}{39}}} = 0,305$$

$$t_{\text{hitung}} = 0,305 \qquad t_{\text{tabel}} = 2,00 \qquad \text{untuk} \quad \alpha = 0,05$$

d. SMAN Kota Padang

$$\begin{array}{lll} \bar{X}_E = 38,411 & n_E = 118 & S_E^2 = 149,430 \\ \bar{X}_K = 34,625 & n_K = 120 & S_K^2 = 122,442 \end{array}$$

$$S^2 = \frac{(n_E - 1)S_E^2 + (n_K - 1)S_K^2}{n_E + n_K - 2} \qquad S^2 = \frac{(118 - 1)149,430 + (120 - 1)122,442}{118 + 120 - 2}$$

$$S^2 = 135,823 \quad \text{dan} \quad S = 11,654$$

$$t = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_K}{S \sqrt{\frac{1}{n_E} + \frac{1}{n_K}}} \qquad t = \frac{38,411 - 34,625}{11,654 \sqrt{\frac{1}{118} + \frac{1}{120}}} = 2,507$$

$$t_{\text{hitung}} = 2,507 \qquad t_{\text{tabel}} = 1,96 \qquad \text{untuk} \quad \alpha = 0,05$$

13.	Saya akan mempertahankan data yang saya peroleh jika ada kritikan atau pertanyaan dari orang lain.					
14.	Jika ada pertanyaan dari guru, saya tidak ragu-ragu untuk memberikan pendapat.					
15.	Saya selalu menghargai bimbingan dan pengarahan dalam hidup dari orang lain.					
16.	Saya selalu menghargai kemampuan dan bakat-bakat sendiri yang sedang berkembang.					
17.	Saya selalu menghargai hak-hak sendiri dan hak-hak orang lain.					
18.	Saya bisa menerima kritikan dan arahan dari pembimbing kegiatan eksperimen.					
19.	Saya bisa menerima teguran dari pembimbing kegiatan eksperimen atau teman, jika saya melakukan kesalahan dalam eksperimen.					
20.	Data yang saya laporkan waktu kegiatan eksperimen adalah data yang saya ambil sendiri.					
21.	Sebelum mengambil data saya akan memperhatikan apakah peralatan telah tersusun dengan benar dan alat bekerja dengan baik.					
22.	Saya akan periksa keadaan alat-alat yang ada dihadapan saya sebelum kegiatan eksperimen dimulai.					
23.	Saya yakin kegiatan eksperimen yang saya lakukan menghasilkan data yang cukup baik.					
24.	Saya yakin nilai Fisika saya memuaskan, karena selama ini saya belajar dengan baik.					
25.	Saya yakin akan kemampuan saya sendiri.					
26.	Saya memandang masalah sebagai suatu peluang					
27.	Saya menganggap masalah Fisika sebagai suatu yang menarik.					
28.	Saya yakin masalah yang diberikan guru dapat dipecahkan .					
29.	Setiap masalah yang diberikan guru saya tanggapi dengan sungguh-sungguh.					
30.	Saya mempunyai ide-ide kreatif untuk memecahkan masalah.					
31.	Saya langsung bertanya jika ada hal yang tidak dimengerti dalam eksperimen dan pembelajaran.					
32.	Saya senang membantu teman yang mengalami kesulitan dalam kegiatan eksperimen.					
33.	Saya segera mengemukakan pendapat jika ada jawaban teman yang keliru.					
34.	Setelah selesai kegiatan eksperimen saya menata peralatan kembali.					
35.	Saya berusaha mendalami suatu peristiwa Fisika pada audiovisual.					
36.	Saya berusaha mencari alasan-alasan tentang terjadinya suatu peristiwa Fisika.					

13.	Saya akan mempertahankan data yang saya peroleh jika ada kritikan atau pertanyaan dari orang lain.					
14.	Jika ada pertanyaan dari guru, saya tidak ragu-ragu untuk memberikan pendapat.					
15.	Saya selalu menghargai bimbingan dan pengarahan dalam hidup dari orang lain.					
16.	Saya selalu menghargai kemampuan dan bakat-bakat sendiri yang sedang berkembang.					
17.	Saya selalu menghargai hak-hak sendiri dan hak-hak orang lain.					
18.	Saya bisa menerima kritikan dan arahan dari pembimbing kegiatan eksperimen.					
19.	Saya bisa menerima teguran dari pembimbing kegiatan eksperimen atau teman, jika saya melakukan kesalahan dalam eksperimen.					
20.	Data yang saya laporkan waktu kegiatan eksperimen adalah data yang saya ambil sendiri.					
21.	Sebelum mengambil data saya akan memperhatikan apakah peralatan telah tersusun dengan benar dan alat bekerja dengan baik.					
22.	Saya akan periksa keadaan alat-alat yang ada dihadapan saya sebelum kegiatan eksperimen dimulai.					
23.	Saya yakin kegiatan eksperimen yang saya lakukan menghasilkan data yang cukup baik.					
24.	Saya yakin nilai Fisika saya memuaskan, karena selama ini saya belajar dengan baik.					
25.	Saya yakin akan kemampuan saya sendiri.					
26.	Saya memandang masalah sebagai suatu peluang					
27.	Saya menganggap masalah Fisika sebagai suatu yang menarik.					
28.	Saya yakin masalah yang diberikan guru dapat dipecahkan .					
29.	Setiap masalah yang diberikan guru saya tanggapi dengan sungguh-sungguh.					
30.	Saya mempunyai ide-ide kreatif untuk memecahkan masalah.					
31.	Saya langsung bertanya jika ada hal yang tidak dimengerti dalam eksperimen dan pembelajaran.					
32.	Saya senang membantu teman yang mengalami kesulitan dalam kegiatan eksperimen.					
33.	Saya segera mengemukakan pendapat jika ada jawaban teman yang keliru.					
34.	Setelah selesai kegiatan eksperimen saya menata peralatan kembali.					
35.	Saya berusaha mendalami suatu peristiwa Fisika pada audiovisual.					
36.	Saya berusaha mencari alasan-alasan tentang terjadinya suatu peristiwa Fisika.					

37.	Saya percaya peristiwa Fisika yang terjadi ada penyebabnya.					
38.	Saya percaya peristiwa Fisika berpengaruh terhadap kehidupan manusia.					
39.	Saya percaya terhadap pengaruh suatu besaran terhadap suatu besaran yang lain.					
40.	Saya percaya bahwa di alam ini terdapat keteraturan peristiwa Fisika.					
41.	Saya berusaha mengemukakan hasil eksperimen yang didapat kepada orang lain.					
42.	Saya menerima kritikan dari teman jika terdapat kesalahan dalam hasil eksperimen.					
43.	Saya bersedia menjelaskan hasil yang didapat jika ada teman bertanya.					
44.	Saya mau mencrima informasi dari teman maupun orang lain.					
45.	Saya menikmati tugas-tugas yang diberikan dalam panduan media dan panduan eksperimen.					
46.	Saya dapat menikmati setiap topik eksperimen yang dilakukan					
47.	Saya menyenangi adanya tantangan dalam kehidupan					
48.	Saya percaya bahwa sakit setelah mandi di sungai pada tengah hari disebabkan oleh makhluk halus.					
49.	Saya percaya kendaraan yang menabrak kucing dapat menyebabkan kecelakaan.					
50.	Saya percaya arah pintu dan jendela dapat menentukan nasib seseorang					
51.	Saya lebih mudah mempelajari materi Fisika bila pembelajaran menggunakan media audiovisual					
52.	Adanya tampilan gejala Fisika melalui audiovisual membuat informasi yang disampaikan guru menjadi lebih jelas					
53.	Pengertian yang saya terima selama pembelajaran menggunakan audiovisual mudah diingat					
54.	Saya memperoleh contoh langsung dari materi pelajaran pada penayangan media audiovisual					
55.	Fenomena-fenomena yang diberikan dalam audiovisual memperjelas konsep yang di berikan guru dalam pembelajaran Fisika					
56.	Dari fenomena yang ada dalam media audiovisual saya bisa menghubungkannya dengan konsep Fisika yang diberikan					
57.	Media audiovisual yang ditampilkan membuat pelajaran Fisika menjadi lebih menarik					
58.	Media audiovisual yang ditampilkan menyebabkan saya lebih banyak tahu tentang fenomena-fenomena Fisika yang lain					
59.	Saya tidak mau terlambat datang pada saat penayangan media audiovisual dalam pelajaran Fisika					
60.	Fenomena-fenomena yang ditampilkan dalam media audiovisual sering saya temukan dalam kehidupan sehari-hari					
61.	Saya akan menanyakan langsung kepada guru tentang fenomena Fisika yang tidak saya mengerti dalam media audiovisual					

63.	Dengan adanya lembaran panduan media audiovisual yang diberikan saya menjadi lebih paham dengan fenomena dalam audiovisual				
64.	Melalui media audiovisual saya banyak mengetahui aplikasi Fisika pada teknologi				
65.	Fenomena Fisika yang ditampilkan dalam audiovisual sangat menarik untuk didiskusikan dengan teman yang lain				
66.	Ternyata dalam diskusi saya mempunyai banyak persamaan pendapat dengan anggota kelompok yang lain tentang fenomena-fenomena Fisika yang ditampilkan				
67.	Data yang saya dapatkan dari eksperimen lebih akurat karena menggunakan alat-alat elektronika				
68.	Alat eksperimen yang digunakan bagi saya adalah alat-alat yang baru, sehingga saya jadi tertantang untuk bisa menggunakannya				
69.	Alat eksperimen yang saya gunakan sangat sederhana dalam pemakaiannya, sehingga memudahkan saya dalam memahami kegiatan yang akan saya lakukan				
70.	Selama kegiatan eksperimen berlangsung saya tidak menemukan kesulitan dalam penggunaan alat dan pengambilan data				
71.	Walaupun dalam penuntun kegiatan eksperimen tidak di jelaskan secara rinci tentang kegiatan yang akan dilakukan tetapi saya bisa mengerjakan kegiatan eksperimen				
72.	Saya selalu mengerjakan semua soal-soal yang ada pada penuntun eksperimen karena berhubungan langsung dengan materi eksperimen				
73.	Setelah melakukan eksperimen saya menjadi lebih memahami konsep Fisika yang saya pelajari				
74.	Saya bisa memahami konsep Fisika yang di ajarkan dengan mempraktekkan langsung dalam kegiatan eksperimen di laboratorium				
75.	Banyak hal baru yang saya dapatkan dalam kegiatan eksperimen di laboratorium				
76.	Ketekunan saya dalam mempelajari kembali materi Fisika di rumah, bertambah setelah adanya tampilan media audiovisual				
77.	Setelah adanya tampilan media audiovisual, saya selalu tepat waktu mengerjakan tugas-tugas yang diberikan guru				
78.	Adanya tampilan media audiovisual, membuat saya tekun selama mengikuti pelajaran Fisika di kelas				
79.	Dengan adanya penggunaan media audiovisual dalam pembelajaran Fisika, menyebabkan saya ulet dalam belajar Fisika				
80.	Saya berusaha menemukan sendiri kesalahan yang terjadi jika alat eksperimen yang saya gunakan tidak berjalan sebagaimana mestinya				
81.	Setelah adanya tampilan media audiovisual, saya selalu mengerjakan sendiri soal-soal Fisika yang terdapat dalam buku/ referensi meskipun tidak ditugaskan guru				
82.	Dengan panduan eksperimen yang diberikan, saya merasa bisa melakukan eksperimen yang disuruh oleh guru				
83.	Minat saya untuk mempelajari Fisika meningkat, setelah adanya tampilan media audiovisual				
84.	Dengan adanya media audiovisual, keinginan saya untuk membaca buku teks untuk meningkatkan pengetahuan saya terhadap materi Fisika menjadi bertambah				

Lampiran 7. Angket Sikap Ilmiah dan Kreatif, Persepsi dan Motivasi Siswa

Angket Penggunaan Media Audiovisual dan Set Eksperimen Berbasis Elektronika dalam Pembelajaran Fisika

Petunjuk : Berikut ini dikemukakan sejumlah pertanyaan sehubungan dengan efektifitas pembelajaran Fisika menggunakan media audiovisual dan set eksperimen Fisika berbasis elektronika. Untuk itu kepada anda diminta untuk memberikan tanda cek (\checkmark) pada kolom yang sesuai dengan yang kamu rasakan untuk beberapa pilihan yaitu :

- SS = sangat setuju
- S = setuju
- N = netral
- TS = tidak setuju
- STS = sangat tidak setuju

Tidak ada pilihan yang benar atau salah dan tidak ada hubungannya dengan nilai anda. Oleh sebab itu diharapkan anda dapat mengisinya sesuai dengan apa yang kamu rasakan.

SELAMAT BEKERJA

No	Pernyataan	SS	S	N	TS	STS
1.	Saya selalu terdorong untuk mengetahui lebih banyak tentang peristiwa Fisika di lingkungan.					
2.	Saya sering memperhatikan tentang objek dan situasi Fisika yang terdapat di sekitar saya.					
3.	Saya sering mempertanyakan peristiwa-peristiwa Fisika yang terdapat di lingkungan.					
4.	Setelah pelaksanaan kegiatan eksperimen di laboratorium, saya selalu memikirkan bagaimana rancangan sederhana dari alat yang ada di laboratorium.					
5.	Dari eksperimen gerak jatuh bebas yang telah saya lakukan, saya bisa membayangkan jika ketinggiannya lebih tinggi maka nilai percepatan gravitasi yang diperoleh tetap.					
6.	Saya bisa membayangkan fenomena Fisika yang lain, selain yang ditayangkan di media audiovisual.					
7.	Saya tertantang untuk menyelesaikan soal-soal Fisika yang sulit.					
8.	Jika ada soal-soal Fisika yang sulit diselesaikan, maka saya berusaha mencari penyelesaiannya dari sumber-sumber lain.					
9.	Saya lebih suka menyelesaikan soal-soal sendiri daripada menerima begitu saja penyelesaian orang lain.					
10.	Saya lebih senang mempelajari kemajuan teknologi dari aplikasi Fisika.					
11.	Saya tidak mau menerima data kegiatan eksperimen begitu saja, jika saya belum mengerti cara memperolehnya.					
12.	Dalam belajar Fisika saya selalu mengajukan pertanyaan tentang fenomena Fisika yang ada di lingkungan.					

Lampiran 8. Skor Angket Siswa Pada Setiap Kelompok Eksperimen

No	SMAN 2 PADANG				SMAN 3 PADANG				SMAN 12 PADANG			
	X1	X2	X3	Y	X1	X2	X3	Y	X1	X2	X3	Y
1	224	107	114	55.0	192	107	89	42.5	255	127.5	103	17.5
2	192	88	84	55.0	194	97	88	47.5	248	120.5	104	32.5
3	204	82	83	65.0	187	95	88	37.5	257	136.5	103	27.5
4	202	86	87	47.5	221	105	111	37.5	267	130.5	121	27.5
5	194	111	97	45.0	185	98	97	42.5	279	148.5	118	30.0
6	178	92	83	52.0	195	85	88	60	296.5	148	118	32.5
7	175	87	88	47.5	199	101	102	27.5	298.5	150.5	90	17.5
8	175	83	86	60.0	198	97	92	35	258	107.5	90	17.5
9	198	92	83	47.5	213	94	102	60	215	107.5	124	32.5
10	189	99	91	35.0	181	87	90	45	264	156.5	121	10.0
11	185	85	88	40.0	221	107	109	57.5	287.5	131	99	22.5
12	195	98	99	50.0	196	105	98	37.5	252.4	121.5	100	22.5
13	146	63	60	50.0	190	86	89	32.5	244	122.5	100	20.0
14	179	86	87	55.0	184	98	94	37.5	242.5	120	111	27.5
15	170	82	73	42.0	204	88	96	37.5	258.5	138.5	108	35.0
16	181	90	94	57.5	214	110	115	52.5	281.5	143	121	45.0
17	220	107	120	40.0	184	87	89	32.5	309	166	191	35.0
18	205	94	99	55.0	179	100	85	30	392	226	121	30.0
19	148	100	82	40.0	224	105	108	40	377	151	96	35.0
20	189	90	98	42.5	182	96	83	30	282	131	86	32.5
21	185	81	78	47.5	176	88	88	50	249.5	118.5	115	20.0
22	195	96	80	40.0	200	100	94	37.5	253.5	135	114	22.5
23	175	90	94	37.5	204	90	98	37.5	271.5	136.5	92	25.0
24	203	93	91	42.5	213	96	95	32.5	253.5	117	92	20.0
25	192	94	94	42.5	199	94	100	40	229	112	92	35.0
26	175	83	76	47.5	176	93	88	40	239	127	110	32.5
27	171	73	84	45.0	196	88	100	47.5	269.5	1112	110	37.5
28	177	84	92	55.0	195	95	99	37.5	290	147.5	103	40.0
29	183	92	85	72.5	157	76	78	32.5	290.5	143	116	32.5
30	186	89	105	52.5	189	102	100	35	291.5	148.5	100	22.5
31	187	80	76	50.0	185	93	93	55	271	122.5	102	22.5
32	151	86	86	42.5	190	95	98	50	212	112	124	17.5
33	191	95	86	50.0	197	101	81	37.5	178	90	101	17.5
34	185	87	84	47.5	169	85	86	55	187	108	112	25.0
35					192	95	85	32.5	191	90	105	20.0
36									223	113	108	22.5

Lampiran 9. Analisis Regresi Hubungan Antara Variabel Penelitian

Retrieving worksheet from file: C:\AKU\Data\SMA 2.MTW
 # Worksheet was saved on Sat Oct 27 2001

Results for: SMA 2.MTW

Regression Analysis: Y versus X1, X2, X3

The regression equation is
 $Y = 48.9 + 0.143 X1 - 0.314 X2 + 0.015 X3$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF
Constant	48.87	16.22	3.01	0.005	
X1	0.1431	0.1071	1.34	0.191	1.8
X2	-0.3137	0.2153	-1.46	0.155	2.1
X3	0.0151	0.1948	0.08	0.939	2.5

S = 7.966 R-Sq = 10.1% R-Sq(adj) = 1.1%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	214.44	71.48	1.13	0.354
Residual Error	30	1903.83	63.46		
Total	33	2118.26			

Source	DF	Seq SS
X1	1	27.81
X2	1	186.24
X3	1	0.38

Unusual Observations

Obs	X1	Y	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
19	148	40.00	39.92	5.18	0.08	0.01 X
29	183	72.50	47.48	1.72	25.02	3.22R

R denotes an observation with a large standardized residual
 X denotes an observation whose X value gives it large influence.

Best Subsets Regression: Y versus X1, X2, X3

Response is Y

Vars	R-Sq	R-Sq(adj)	C-p	S	X X X 1 2 3
1	3.3	0.3	2.3	8.0008	X
1	1.3	0.0	2.9	8.0825	X
2	10.1	4.3	2.0	7.8375	X X
2	4.8	0.0	3.8	8.0667	X X
3	10.1	1.1	4.0	7.9662	X X X

Retrieving worksheet from file: C:\AKU\Data\SMA 3.MTW
 # Worksheet was saved on Sat Oct 27 2001

Results for: SMA 3.MTW

Regression Analysis: Y versus X1, X2, X3

The regression equation is
 $Y = 32.2 - 0.007 X1 - 0.329 X2 + 0.444 X3$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF
Constant	32.21	21.80	1.48	0.150	
X1	-0.0074	0.1723	-0.04	0.966	2.8
X2	-0.3290	0.2553	-1.29	0.207	1.6
X3	0.4442	0.2869	1.55	0.132	2.7

S = 8.843 R-Sq = 12.0% R-Sq(adj) = 3.5%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	330.59	110.20	1.41	0.259
Residual Error	31	2424.05	78.20		
Total	34	2754.64			

Source	DF	Seq SS
X1	1	63.58
X2	1	79.55
X3	1	187.46

Unusual Observations

Obs	X1	Y	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
6	195	60.00	41.89	3.39	18.11	2.22R

R denotes an observation with a large standardized residual

Best Subsets Regression: Y versus X1, X2, X3

Response is Y

Vars	R-Sq	R-Sq(adj)	C-p	S	X X X		
					1	2	3
1	6.7	3.8	1.9	8.8268			X
1	2.3	0.0	3.4	9.0304	X		
2	12.0	6.5	2.0	8.7038		X X	
2	7.3	1.5	3.7	8.9336	X X		
3	12.0	3.5	4.0	8.8428	X X X		

Retrieving worksheet from file: C:\AKU\Data\SMA 12.MTW
 # Worksheet was saved on Sat Oct 27 2001

Results for: SMA 12.MTW

Regression Analysis: Y versus X1, X2, X3

The regression equation is
 $Y = 2.0 + 0.0596 X1 - 0.0035 X2 + 0.0876 X3$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF
Constant	1.98	10.75	0.18	0.855	
X1	0.05960	0.04482	1.33	0.193	2.4
X2	-0.00348	0.06405	-0.05	0.957	2.5
X3	0.08755	0.07453	1.17	0.249	1.1

S = 7.476 R-Sq = 15.8% R-Sq(adj) = 7.9%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	334.41	111.47	1.99	0.135
Residual Error	32	1788.33	55.89		
Total	35	2122.74			

Source	DF	Seq SS
X1	1	253.57
X2	1	3.72
X3	1	77.11

Unusual Observations

Obs	X1	Y	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
10	264	10.00	27.76	2.13	-17.76	-2.48R
16	282	45.00	28.85	1.58	16.15	2.21R
17	309	35.00	36.54	6.09	-1.54	-0.36 X
19	377	35.00	32.33	4.38	2.67	0.44 X
36	223	22.50	24.69	6.42	-2.19	-0.57 X

R denotes an observation with a large standardized residual
 X denotes an observation whose X value gives it large influence.

Best Subsets Regression: Y versus X1, X2, X3

Response is Y

Vars	R-Sq	R-Sq(adj)	C-p	S	X X X		
					1	2	3
1	11.9	9.4	1.4	7.4146	X		
1	8.4	5.7	2.8	7.5641	X		
2	15.7	10.6	2.0	7.3619	X	X	
2	12.1	6.8	3.4	7.5186	X	X	
3	15.8	7.9	4.0	7.4757	X	X	X

Lampiran 10. Analisis Korelasi Hubungan Antara Variabel

Correlations SMAN 2

		X12	X22	X32	Y2
X12	Pearson Correlation	1	.560(**)	.643(**)	.115
	Sig. (2-tailed)		.001	.000	.519
	N	34	34	34	34
X22	Pearson Correlation	.560(**)	1	.718(**)	-.182
	Sig. (2-tailed)	.001		.000	.304
	N	34	34	34	34
X32	Pearson Correlation	.643(**)	.718(**)	1	-.046
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.796
	N	34	34	34	34
Y2	Pearson Correlation	.115	-.182	-.046	1
	Sig. (2-tailed)	.519	.304	.796	
	N	34	34	34	34

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations SMAN 3

		Y	X3	X1	X2
Y	Pearson Correlation	1	.258	.152	-.044
	Sig. (2-tailed)		.134	.384	.802
	N	35	35	35	35
X3	Pearson Correlation	.258	1	.780(**)	.567(**)
	Sig. (2-tailed)	.134		.000	.000
	N	35	35	35	35
X1	Pearson Correlation	.152	.780(**)	1	.603(**)
	Sig. (2-tailed)	.384	.000		.000
	N	35	35	35	35
X2	Pearson Correlation	-.044	.567(**)	.603(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.802	.000	.000	
	N	35	35	35	35

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations SMAN 12

		X1_12	X2_12	X3_12	Y_12
X1_12	Pearson Correlation	1	.868(**)	.116	.346(*)
	Sig. (2-tailed)	.	.000	.499	.039
	N	36	36	36	36
X2_12	Pearson Correlation	.868(**)	1	.327	.304
	Sig. (2-tailed)	.000	.	.052	.072
	N	36	36	36	36
X3_12	Pearson Correlation	.116	.327	1	.234
	Sig. (2-tailed)	.499	.052	.	.169
	N	36	36	36	36
Y_12	Pearson Correlation	.346(*)	.304	.234	1
	Sig. (2-tailed)	.039	.072	.169	.
	N	36	36	36	36

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Correlations SMAN Kota Padang

		X1_Pd	X2_Pd	X3_Pd	Y_Pd
X1_Pd	Pearson Correlation	1	.925(**)	.570	-.472(*)
	Sig. (2-tailed)	.	.000	.0000	.0000
	N	105	105	105	105
X2_Pd	Pearson Correlation	.925(**)	1	.642	-.522
	Sig. (2-tailed)	.000	.	.000	.000
	N	105	105	105	105
X3_Pd	Pearson Correlation	.570	.642	1	-.330
	Sig. (2-tailed)	.0000	.0000	.	.0001
	N	105	105	105	105
Y_Pd	Pearson Correlation	-.472(*)	-.522	-.330	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.00	.001	.
	N	105	105	105	105

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).