5-2-2007
Hd
2007-P.1(a)
TK1
530.07 Hus p.

LAPORAN AKHIR
HIBAH PENELITIAN

PERANCANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN SAINS FISIKA BERBASIS KOMPETENSI DAN EFEKTIVITAS PENERAPANNYA DI SMPN KOTA PADANG

Oleh:

DRA. HJ. NAILIL HUSNA, M.SI
DRA. MURTIANI

Penelitian ini dibiayai oleh :
Program Hibah Kompetisi PHK-A2 Pendidikan Fisika
Dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian
Nomor: 25/41.1.5.4/A-2/TU/2006 Tanggal: 2 Juni 2006

JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2006

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN HIBAH PENELITIAN

1.	Judul Penelitian	: Perancangan Perangkat Pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi dan Efektivitas Penerapannya di SMPN Kota Padang
2.	a. Ketua Peneliti	
	b. Nama Lengkap dan Gelar	: Dra. Hj. Nailil Husna, M.Si
	c. NIP/ Jabatan Fungsional	: 131 668 024/ Lektor Kepala
	d. Fakultas/ Jurusan	: FMIPA/ Fisika
	e. Institut/ Universitas	: Universitas Negeri Padang
	f. Jumlah mahasiswa terlibat	: 5 (lima) orang
	g. Lokasi Penelitian	: Kota Padang
	h. Alamat Surat	: Jl. Marapalam Indah V/ 14 Padang-25125
	i . No telp/ HP	: (0751) 24164/ 08126784074
	j. E-mail	: naililhoesna@yahoo.com
3.	Nama Anggota Peneliti	: Dra. Murtiani
4.	Lama Penelitian	: 8 (delapan) bulan. Mulai persiapan bulan Maret 2006. Penyerahan laporan akhir bulan November 2006
5.	Biaya yang diperlukan	
	a. Sumber dari PHK-A2	: Rp. 29.947.000 (Dua puluh sembilan juta sembilan ratus empat puluh tujuh ribu rupiah)
	b. Sumber lain, sebutkan.....	
	Jumlah	: Rp. 29.947.000 (Dua puluh sembilan juta sembilan ratus empat puluh tujuh ribu rupiah

Padang, Desember 2006

Mengetahui

Ketua PHK-A2
Jurusan Fisika FMIPA UNP

Drs. Akmam, M.Si
NIP. 131 669 070

Ketua Peneliti

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

Dekan FMIPA UNP/
Penanggung Jawab PHK A-2 Jurusan Fisika

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

Ketua Jurusan Fisika
FMIPA UNP

Drs. Amali Putra, M.Pd
NIP. 131 460 565

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menghasilkan Perangkat Pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi (PPSFBK) yang valid, praktikal dan efektif untuk pengajaran Fisika siswa SMP kelas VIII Padang. PPSFBK membantu guru untuk mengimplentasikan Kurikulum 2004 (KBK) dan menunjang Kurikulum 2006 (KTSP) dalam upaya meningkatkan kualitas dan hasil belajar siswa. Tujuan khusus penelitian adalah merancang dan menyelidiki keefektifan penerapan rancangan PPSFBKyang diimplementasikan di kelas menggunakan model *Quantum Learning,* model *Cooperative Learning tipe Jigsaw* dan model *Collaborative Learning;* mengetahui kesulitan yang dialami dalam penerapan Perangkat Pembelajaran sains Fisika Berbasis Kompetensi, dan respon siswa terhadap penerapan rancangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Kompetensi.

Penelitian menggunakan pendekatan penelitian pengembangan (*development research approach*) yang dikarakterisasi oleh serangkaian proses mulai dari analisis kebutuhan, analisis kurikulum, pengembangan, validasi, implementasi, evaluasi dan refleksi serta pre eksperimental (*one shot case study*). Kegiatan ini dibagi atas dua tahapan yakni tahap analisis kebutuhan & pengembangan prototipe dan tahap implementasi.Penelitian ini mengikutsertakan lima orang mahasiswa dalam penyelesaian skripsi mereka. PPSFBK terdiri atas: silabus, Rencana Pembelajaran, Instrumen penilaian dalam ranah kognitif, afektif dan psikomotor, LKS dan LDS.

Prototipe PPSFBK divalidasi kepada dua orang pakar menyangkut validasi isi (*content validity*) dan konstruk (*construct validity*). Berdasarkan masukan dari validator dilakukan revisi sehingga diperoleh : Silabus Berbasis Kompetensi, 3 set RP untuk 10 pertemuan, 8 seri LKS, 10 seri LDS dan instrumen penilaian dalam ranah kognitif, afektif dan psikomotor.

Prototipe PPSFBK dicobakan pada SMPN Kota Padang level sedang yakni SMPN 12, SMPN13 dan SMPN 24 Padang. Pemilihan sekolah ini didasarkan atas pertimbangan ketersediaan peralatan laboratorium dan respon positif kepala sekolah dan guru terhadap penelitian ini. Implementasi prototipe difokuskan pada pengamatan pada praktikal dan efektivitasnya. Data penelitian dikumpulkan melalui observasi kelas menggunakan format observasi, dan analisis hasil kerja siswa melalui tes.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa siswa dan guru dapat menggunakan PPSFBK tanpa kesulitan yang berarti. Dan dari analisis statistik dengan uji t pada $\alpha =$ 0,05 diperoleh: terdapat pengaruh berarti penerapan PPSFBK menggunakan model Quantum Learning dan model Coperative Jigsaw Learning terhadap hasil belajar siswa. Tidak terdapat pengaruh antara penerapan PPSFBK menggunakan model Collaborative Learning terhadap hassil belajar siswa. PPSFBK efektif diterapkan menggunakan Cooperative Jigsaw learning yang ditunjukkan dengan terpenuhinya ketuntasan belajar siswa (SKBM). Secara umum siswa memberikan respon yang positif terhadap PPSFBK

ABSTRACT

This research aimed to product a valid, practical and effective Set of Science Physic Competency Based Learning for Physics instruction at grade VIII Junior Secondary School (SMP) at Padang. It's order to support the implementation of Kurikulum 2004 (KBK) and Kurikulum 2006(KTSP), to increase the physics student's achievement. The special aims to design and search effectivity of the Set of Science Physic Competency Based Learning that implemented in the classroom with Quantum Learning, Cooperative Jigsaw Learning, and Collaborative Learning, to know constrain when apllied and to know student's respons to Set of Science Physic Competency Based Learning.

The research used the development research approach which is characterized by a cyclic process of need assessment, curriculum analysis, development, validation, implementation, evaluation and reflection, and pre eksperimental (one shot case study). This activities were devided in two stages, namely need analysis and development prototyping stage and implementation stage. This research follow five students to conducted their scription. Set of Science Physic Competency Based Learning content of Silabus; Lesson Plan; Evaluation instrument in kognitif, affective and psychomotor domain; Student Job Sets and Studend Discusion Sets.

The prototype Set of Science Physic Competency Based Learning was validated by two expert to seek the content and construct validity. Based on their suggestions of the prototype was revised. Revised Set of Science Physic Competency Based Learning to producted: Silabus Based Competency; 3 sets Lesson Plan for 10 meetings; 8 series of LKS; 10 series of LDS and Evaluation instrument in three domain.

The prototype of Set of Science Physic Competency Based Learning implemented in three Junior Secondary Schools in Padang, namely SMPN 12, SMPN 13 and SMPN 24 Padang. The school was selected in middle level that equitment laboratory available, and by considering that the principals and teacher gave a positive respond to this kind of research.The implementated the prototype in the classroom was focused on practically and effectiveness of the prototype. The data in this research were collected through classroom observation by observation form, and analyzing the student's work by test.

The result of this showed that students and teachers could use Set of Science Physic Competency Based Learning without significance difficulties. From statistical analyzing by t-test at α=0,05 that there were affect the Set of Science Physic Competency Based Learning used Quantum Learning model and Cooperative Jigsaw Learning to student's achievement, but no affected that use Collaborative Learning. Set of Competency Based Learning have effectiveness to increase the student's achievement with use Cooperative Jigsaw Learning,that indicated that reach the mastery learning (SKBM). Generally the student give positive respons to Set of Science Physic Competency Based Learning

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 Pimpinan Universitas, telah memfasilitasi peneliti untuk melaksanakan penelitian tentang ***Perancangan Perangkat Pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi dan Efektivitas Penerapannya di SMPN 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 akan 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 Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang. Kemudian untuk tujuan diseminasi, hasil penelitian ini telah diseminarkan yang melibatkan dosen/tenaga peneliti Universitas Negeri Padang sesuai dengan fakultas peneliti. 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 berbagai pihak yang membantu terlaksananya penelitian ini, terutama kepada pimpinan lembaga terkait yang menjadi objek penelitian, responden yang menjadi sampel penelitian, tim pereviu Lembaga Penelitian dan dosen-dosen pada setiap Fakultas di lingkungan Universitas Negeri Padang yang ikut membahas dalam seminar hasil penelitian. Secara khusus kami menyampaikan terima kasih kepada Pemimpin Proyek Hibah Kompetisi A2 Jurusan Fisika - FMIPA UNP yang telah berkenan memberi bantuan pendanaan bagi penelitian ini. Kami yakin tanpa dedikasi dan kerjasama yang terjalin selama ini, penelitian ini tidak akan dapat diselesaikan sebagaimana yang diharapkan dan semoga kerjasama yang baik ini akan menjadi lebih baik lagi di masa yang akan datang.

Terima kasih.

Padang, Desember 2006
Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Negeri Padang,

Prof. Dr. H. Anas Yasin, M.A.
NIP. 130635634

DAFTAR ISI

		Hal
HALAMAN PENGESAHAN		ii
ABSTRAK		iii
PENGANTAR		v
DAFTAR ISI		vi
DAFTAR TABEL		viii
DAFTAR GAMBAR		ix
DAFTAR LAMPIRAN		x
BAB I	PENDAHULUAN	
	A. Latar Belakang Masalah	1
	B. Rumusan Masalah	5
	C. Tujuan Penelitian	6
	D. Manfaat Penelitian	7
BAB II	KAJIAN PUSTAKA	
	A. Kajian Teori	8
	1. Hakekat Proses Pembelajarn Sains	8
	2. Perangkat Pembelajaran Sains Fisika	10
	3. Model-model Pembelajaran dalam Sains Fisika	18
	4. Landasan Pemikiran Pemilihan Model	25
	5. Efektivitas Pembelajaran	28
	B. Temuan Hasil Penelitian Relevan	30
	C. Kerangka Berpikir dan Hipotesis	31
BAB III	METODE PENELITIAN	
	A. Metode Penelitian	34
	B. Populasi dan Sampel	39
	C.Waktu dan Lokasi Penelitian	40
	D. Prosedur Penelitian	40
	E. Instrumen Penelitian	42
	F. Analisis Data	42

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian 45

1. Tahap Pengembangan Prototipe..... 45

2. Tahap Implementasi Prototipe 48

a. Profil Hasil Belajar SMPN 12 Padang..... 48

1). Hasil Belajar Ranah Kognitif..... 49

2). Deskriptif Hasil Belajar Aspek Afektif dan Psikomotor..... 51

b. Profil Hasil Belajar SMPN 13 Padang..... 53

1). Hasil Belajar Ranah Kognitif..... 53

2). Deskriptif Hasil Belajar Aspek Afektif dan Psikomotor..... 55

c. Profil Hasil Belajar SMPN 24 Padang..... 57

1). Hasil Belajar Ranah Kognitif..... 57

2). Deskriptif Hasil Belajar Aspek Afektif dan Psikomotor..... 59

d. Deskripsi Respon Siswa 61

B. Pembahasan 62

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan 67

B. Saran 68

DAFTAR PUSTAKA 69

LAMPIRAN 73

DAFTAR TABEL

		Hal
Tabel 1	Validitas Prototipe Perangkat Pembelajaran	37
Tabel 2	Praktikalitas Prototipe Perangkat Pembelajaran	39
Tabel 3	Pemilihan Sampel Penelitian.....	40
Tabel 4	Nilai Parameter Statistik Siswa SMPN 12 Padang.....	49
Tabel 5	Hasil Uji Normalitas Tes Akhir Siswa SMPN 12 Padang.....	50
Tabel 6	Hasil Uji Homogenitas Siswa SMPN 12 Padang.....	50
Tabel 7	Hasil Belajar Aspek Afektif Siswa SMPN 12 Padang.....	51
Tabel 8	Hasil Belajar Aspek Psikomotor Siswa SMPN 12 Padang.....	52
Tabel 9	Simpangan Baku dan Varians Hasil Belajar	52
Tabel 10	Nilai Parameter Statistik Siswa SMPN 13 Padang.....	53
Tabel 11	Hasil Uji Normalitas Tes Akhir Siswa SMPN 13 Padang.....	54
Tabel 12	Hasil Uji Homogenitas Siswa SMPN 13 Padang.....	54
Tabel 13	Hasil Belajar Aspek Afektif Siswa SMPN 13 Padang.....	55
Tabel 14	Hasil Belajar Aspek Psikomotor Siswa SMPN 13 Padang.....	56
Tabel 15	Simpangan Baku dan Varians Hasil Belajar	56
Tabel 16	Nilai Parameter Statistik Siswa SMPN 24Padang.....	57
Tabel 17	Hasil Uji Normalitas Tes Akhir Siswa SMPN 24 Padang.....	58
Tabel 18	Hasil Uji Homogenitas Siswa SMPN 24 Padang.....	58
Tabel 19	Hasil Belajar Aspek Afektif Siswa SMPN 24Padang.....	59
Tabel 20	Hasil Belajar Aspek Psikomotor Siswa SMPN 24 Padang.....	60
Tabel 21	Simpangan Baku dan Varians Hasil Belajar	60
Tabel 22	Rekapitulasi Respon Siswa.....	61

DAFTAR GAMBAR

		Hal
Gambar 1	Histogram Hasil Belajar Aspek Afektif SMPN 12 Padang.....	52
Gambar 2	Histogram Hasil Belajar Aspek Afektif SMPN 13 Padang.....	56
Gambar 3	Histogram Hasil Belajar Aspek Afektif SMPN 24 Padang.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

		Hal
Lampiran 1	Contoh Format Observasi RP.....	73
Lampiran 2	Contoh Format Observasi LKS.....	77
Lampiran 3	Contoh Format Observasi LDS.....	81
Lampiran 4	Uji Normalitas.....	86
Lampiran 5	Uji Homogenitas.....	88
Lampiran 6	Uji Hipotesis.....	89
Lampiran 7	Analisis Item Tes Akhir.....	90
Lampiran 8	Soal dan Jawaban Tes Akhir.....	94
Lampiran 9	Angket Terbuka.....	99
Lampiran 10	Surat Izin Penelitian.....	101

BAB I.
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Persoalan mutu pendidikan nasional muncul sebagai isu sentral yang harus dicarikan solusinya. Beberapa fakta mendasar berkaitan dengan mutu pendidikan nasional adalah kualitas rendah, disparitas tinggi dan standar mandeg. Diantara penyebab kondisi tersebut adalah: 1) aspirasi pendidikan naik secara tajam; 2) kurangnya sumber-sumber ilmu; 3) gaya inersia sistem pendidikan ; dan 4) gaya inersia masyarakat. Hal ini harus disikapi secara positif, sehingga menemukan pemecahan masalahnya.

Fakta menunjukkan masih rendahnya kualitas SDM Indonesia, ini tergambar dari HDI (*Human Development Index*), dimana pendidikan sebagai salah satu komponen selain faktor kesehatan dan pendapatan perkapita. Indonesia tahun 2004 berada pada urutan ke-111 dari 149 negara (Soemantri, H. 2005). Bercermin dari kondisi itu, reformasi pendidikan di Indonesia menjadi sangat relevan, terutama dalam konteks penyiapan SDM berkualitas yang harus dimulai dengan perbaikan pendidikan, yang ujung tombaknya berada pada proses pembelajaran di kelas. Diharapkan keluaran pendidikan Indonesia ke depan siap berkompetisi dalam memasuki pasar tenaga kerja, baik di dalam negeri ataupun dunia. Berarti harus ada upaya sistematis untuk memperbaiki dan membangun sektor pendidikan agar mampu memberi peluang cukup luas bagi setiap warga dalam meningkatkan kualitas dirinya.

Suatu upaya konkrit pemerintah dalam menyelesaikan permasalahan pendidikan nasional adalah dengan menerapkan Pendidikan Berbasis Kompetensi. Kompetensi merupakan pengetahuan, keterampilan dan nilai-nilai dasar yang direfleksikan dalam kebiasaan berpikir dan bertindak. Kebiasaan berpikir dan bertindak secara konsisten dan terus menerus memungkinkan seseorang menjadi kompeten, dalam arti memiliki pengetahuan, ketrampilan dan nilai-nilai dasar untuk melakukan sesuatu (Depdiknas, 2003). Kehidupan suatu bangsa dalam era globalisasi sekarang memerlukan kompetensi yang tinggi (*superior competency)*. Semakin tinggi tingkat kompetensi suatu bangsa semakin tinggi tingkat kemampuan menyelesaikan masalah dalam kehidupannya.

Pemerintah telah mengambil kebijakan untuk melaksanakan Pendidikan Berbasis Kompetensi (PBK), dengan menggunakan Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK). Kurikulum semacam ini dipandang dapat menjadi stimulan untuk mengubah cara pandang masyarakat terhadap pendidikan yang seolah-olah tidak memiliki kekuatan dan kewibawaan lagi sebagai pranata sosial. Reformasi pendidikan pada tingkat suprastruktur melalui pengubahan peraturan perundang-undangan pendidikan dari UU No.2/ 1989 ke Undang-undang No.20/ 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional tidak akan memberikan makna signifikan terhadap peningkatan mutu pendidikan, jika tidak diiringi reformasi pada tingkat infrastruktur, yakni reformasi pembelajaran.

Reformasi pembelajaran akan dapat terjadi jika semua guru dapat "*shifting paradigm*" dari "*old mindset*" ke "*new mindset*". Berarti guru yang melaksanakan KBK adalah guru yang siap untuk melaksanakan reformasi pembelajaran. Artinya pelaksanaan KBK menuntut guru yang kompeten untuk melakukan perubahan dalam cara mengajarnya sampai cara evaluasinya. Bagaimana mungkin siswa menjadi kompeten dalam menguasai berbagai kompetensi, jika guru sendiri tidak kompeten. Kompetensi dapat dimiliki siswa melalui pengalaman-pengalaman belajar yang dialaminya. Untuk itu dalam perencanaan pengalaman belajar siswa untuk mencapai kompetensi yang diinginkan, maka diperlukan adanya perangkat-perangkat pembelajaran yang berbasis kompetensi. Perancangan dan penerapan perangkat pembelajaran inilah yang menjadi permasalahan bagi guru-guru Sains Fisika di sekolah.

Dalam Seminar Nasional Pendidikan Fisika, Minggu 6 April 2003 Ketua Pusat Sains dan Matematika Sekolah Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Surabaya, Mohamad Nur mengemukakan (Kompas.co.id , 2003):

> Selama ini para guru terbiasa mengajar MIPA secara tidak lengkap. Pengajaran cendrung hanya dengan pemberian rumus, namun tidak disertai dengan percobaan dan penelitian. Padahal inti pengajaran Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam adalah percobaan dan penelitian. Guru selalu khawatir tidak dapat tuntas memberikan materi pengajaran sesuai yang ditentukan kurikulum. Untuk menerapkan Sistem Kurikulum Berbasis Kompetensi, terutama mata pelajaran Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam guru memerlukan perangkat pembelajaran.

Sesuai kutipan di atas bahwa kenyataan di lapangan diketahui sebagian guru belum siap menerapkan sistem yang menuntut pembelajaran MIPA yang melibatkan lebih banyak percobaan dan penelitian. Hal ini diperkuat bahwa materi praktik MIPA tidak diujikan dalam sistem evaluasi yang diselenggarakan, akibatnya keterampilan dan penyelidikan tidak diberikan secara optimal. Di samping itu penelitian belum menjadi budaya di kalangan siswa, hal ini dipengaruhi oleh minimnya minat membaca dan menulis siswa.

Selain itu berdasarkan hasil wawancara dan survey penulis terhadap beberapa orang guru Sains Fisika di SMP Kota Padang menunjukkan bahwa guru-guru Sains Fisika masih "kebingungan" dalam memahami, mempersiapkan perangkat pembelajaran dan melaksanakannya berdasarkan KBK. Walaupun KBK beserta pedoman pengembangannya sudah disosialisasikan secara nasional, namun hal itu baru memuat secara jelas tentang Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar, Indikator dan Sistem Penilaian yang masih *bersifat umum.* Padahal dalam operasional pembelajaran di kelas, guru harus ***mengadaptasikannya*** sesuai dengan kondisi setempat seperti fasilitas sekolah, sarana dan prasarana pembelajaran dan kondisi lain yang mempengaruhi proses belajar mengajar di kelas. Semua perangkat pembelajaran itu harus menggambarkan prilaku belajar siswa dalam bentuk yang lebih konkrit sesuai dengan kondisi/ konteks sekolah masing-masing, berupa pengalaman belajar *(learning experiences)* siswa berdasarkan model pembelajaran yang dipilih dan karakteristik setiap materi pembelajaran, beserta cara-cara mengevaluasi ketercapaian tujuan pembelajaran yang meliputi ketiga ranah (kognitif, afektif dan psikomotor).

Meskipun sudah ada upaya untuk memecahkan masalah tersebut, seperti yang telah dilakukan oleh MGMP Sains Fisika SMP Kota Padang dalam mengembangkan perangkat pembelajaran berdasarkan KBK, ternyata masih terdapat beberapa kelemahan dari upaya tersebut seperti: ***kurangrelevannya*** perancangan pengalaman belajar siswa antara yang terdapat dalam Silabus dengan yang terdapat dalam Rencana Pembelajaran, belum ***terintegrasinya*** pengalaman-pengalaman belajar siswa dalam ketiga ranah (kognitif, afektif dan psikomotor), penyusunan instrumen ***kurang mengacu*** pada indikator pencapaian hasil belajar dan karakteristik setiap materi pembelajaran. Bahkan terkadang kurang mempertimbangkan kondisi di sekolah masing-masing. Jika hal ini dibiarkan terus dan tidak ada upaya perbaikan, maka KBK tidak akan dapat terlaksana

sebagaimana mestinya. Hal ini akan berdampak pada kegagalan upaya peningkatan kualitas proses dan hasil belajar siswa.

Saat ini pun walau telah berkembang lagi kebijakan pemerintah tentang berlakunya Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), namun secara substansial tetap masih berbasis pada kompetensi. Keberhasilan belajar siswa tetap berdasarkan pada apa yang diketahui dan apa yang dapat dilakukan siswa dalam menguasai kompetensi sesuai dengan indikator pencapaian hasil belajar yang telah ditetapkan. Hanya saja perbedaannya, penetapan indikator sepenuhnya ditetapkan oleh satuan pendidikan yang bersangkutan. Adanya semacam kebebasan satuan pendidikan (sekolah) untuk memberi "warna" atau corak terhadap karakteristik/ unggulan sekolah tertentu (*banchmark*).

Dalam perspektif praksis, perumusan berbagai kompetensi dapat dilakukan dalam batas wilayah kewenangan tingkat satuan pendidikan. Misalnya kompetensi tamatan harus dirumuskan oleh kepala sekolah bersama komite sekolah, *stakeholder* dan *shareholder* dari sekolah tersebut, dan amat terkait dengan *benchmark* sekolah itu dan kebijakan pemerintah pusat dan daerah yang telah merumuskan kompetensi dasar untuk setiap jenjang dan satuan pendidikan. Sedangkan kompetensi mata pelajaran dirumuskan guru yang bersangkutan setelah menelaah kompetensi dasar dan disesuaikan dengan kondisi siswa dan *benchmark* sekolah.

Berdasarkan permasalahan di atas, penulis terpanggil dan merasa peduli untuk memperbaiki kondisi tersebut melalui suatu tindakan nyata melalui perancangan perangkat pembelajaran berbasis kompetensi dalam pembelajaran Fisika pada tingkat satuan pendidikan SMP, dimulai dari persiapan mengajar guru, pelaksanaan pembelajaran sampai evaluasinya. Perangkat pembelajaran yang dirancang meliputi: Silabus, Rencana Pembelajaran (RP), Instrumen penilaian dalam ranah kognitif, afektif dan psikomotor, Lembar Kerja Siswa (LKS) dan Lembar Diskusi Siswa (LDS). Dari penelitian ini diharapkan akan tersedia suatu produk berupa "perangkat pembelajaran Sains Fisika berbasis kompetensi" yang dapat dipedomani guru dan siswa serta efektif dilaksanakan dalam pembelajaran sehingga dapat meningkatkan hasil belajar fisika siswa. Hasil rancangan ini akan diimplementasikan di dalam operasional pembelajaran di kelas dengan menggunakan model-model pembelajaran yang rekomendasikan cocok

digunakan dalam pembelajaran Sains yang sesuai dengan karakteristik KBK, seperti Model *Quantum Learning*, *Jigsaw Learning* dan *Collaborative Learning*.

Dari hasil penelitian Evendi 1999, diketahui bahwa *penggunaan perangkat pembelajaran fisika* dengan materi cahaya yang dikembangkan dengan menggunakan model Pembelajaran Langsung sangat membantu KBM di kelas.. Demikian juga hasil penelitian Suyudi 2004 menyatakan *pengembangan perangkat pembelajaran IPA* SLTP pokok bahasan Cahaya yang dimplementasikan melalui pengajaran langsung dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Hasil penelitian Mita Anggaryani 2006, menyatakan bahwa *pengembangan perangkat pembelajaran* dalam bentuk LKS pada materi Pesawat Sederhana efektif meningkatkan hasil belajar fisika siswa.

Di sisi lain hasil penelitian Yurnetti dkk 2000, menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara hasil belajar fisika siswa menggunakan model kooperatif dalam bentuk pendekatan *Jigsaw* dan hasil belajar fisika siswa dengan pembelajaran biasa pada siswa SMU kota Padang. Begitu juga hasil penelitian Hamdi dkk 2001, menyatakan bahwa penggunaan Metoda *Quantum Learning* dapat meningkatkan penguasaan materi Fisika siswa SMU Kota Padang.

Hasil perancangan perangkat pembelajaran Sains Fisika berbasis kompetensi ini diimplementasikan melalui model-model pembelajaran di kelas selanjutnya diuji keefektifannya, sehingga memberikan kontribusi bagi perkembangan peningkatan kualitas proses dan hasil belajar Sains Fisika Siswa SMP Kota Padang. Kegiatan ini penulis lakukan dalam bentuk penelitian yang berjudul : "**Perancangan Perangkat Pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi Dan Efektivitas Penerapannya Di SMP Kota Padang**"

B. Rumusan Masalah:

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, secara umum perumusan masalah penelitian ini adalah: Apakah rancangan Perangkat Pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi bersifat valid, praktis dan efektif diterapkan di SMP Kota Padang dalam upaya meningkatkan hasil belajar fisika siswa?.

Untuk lebih jelas, perumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirinci sebagai berikut:

1. Apakah Rancangan Perangkat Pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi yang diterapkan melalui model *Quantum Learning* valid, praktis dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar fisika siswa SMP Kota Padang.
2. Apakah Rancangan Perangkat Pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi yang diterapkan melalui model *Cooperative Learning tipe Jigsaw* valid, praktis dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar fisika siswa SMP Kota Padang.
3. Apakah Rancangan Perangkat Pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi yang diterapkan melalui model *Collaborative Learning* valid, praktis dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar fisika siswa SMP Kota Padang.
4. Kesulitan-kesulitan apakah yang ditemui dalam menerapkan rancangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Kompetensi pada pembelajaran Sains Fisika SMP Kota Padang
5. Bagaimana respons siswa terhadap penerapan rancangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Kompetensi pada pembelajaran Sains Fisika di SMP Kota Padang

C. Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini dibedakan atas tujuan umum dan tujuan khusus, meliputi:

1. Tujuan Umum

Menghasilkan Perangkat Pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi yang valid dan praktis, serta efektif bila diterapkan pada pembelajaran Sains Fisika SMP Kota Padang dalam upaya meningkatkan hasil belajar Fisika siswa.

2. Tujuan Khusus

a. Merancang perangkat pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi yang valid dan praktis, serta menyelidiki keefektifannya melalui penerapan menggunakan model *Quamtum Learning* pada pembelajaran Sains Fisika SMP Kota Padang.

b. Merancang perangkat pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi yang valid dan praktis, serta menyelidiki keefektifannya melalui penerapan menggunakan model *Cooperative Learning tipe Jigsaw* pada pembelajaran Sains Fisika SMP Kota Padang.

c. Merancang perangkat pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi yang valid dan praktis, serta menyelidiki keefektifannya melalui penerapan

menggunakan model *Collaborative Learning* pada pembelajaran Sains Fisika SMP Kota Padang

d. Mengidentifikasi kesulitan-kesulitan yang ditemui dalam menerapkan rancangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Kompetensi pada pembelajaran Sains Fisika SMP Kota Padang

e. Mengetahui respons siswa terhadap penerapan rancangan Perangkat Pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi.

D. Manfaat Penelitian

Dengan selesainya penelitian ini diharapkan akan memberi kontribusi positif bagi berbagai pihak, antara lain:

1. **Sebagai masukan bagi dun**ia pendidikan pada umumnya, dunia pendidikan Sains pada khususnya terutama dalam pengembangan dan penerapan IPTEKS melalui penggunaan model-model pembelajaran yang kreatif dan inovatif
2. Sebagai masukan bagi Dinas Pendidikan Kota Padang dalam memantapkan penerapan Kurikulum Berbasis Kompetensi yang relevan dengan KTSP di SMP Kota Padang, terutama dalam mempersiapkan Perangkat Pembelajaran Berbasis Kompetensi yang valid, praktis dan efektif pada mata pelajaran Sains Fisika.
3. Sebagai masukan bagi guru Sains Fisika dalam melaksanakan pembelajaran sesuai dengan KBK dan KTSP, terutama dalam memahami dan mempersiapkan Perangkat Pembelajaran Berbasis Kompetensi yang valid, praktis dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa SMP Kota Padang.
4. Sebagai masukan bagi Jurusan Fisika FMIPA UNP dalam membenahi kurikulum serta mempersiapkan mahasiswa sebagai calon guru yang kompeten
5. Sebagai masukan bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika dalam mempersiapkan diri sebagai calon guru yang kompeten yang dapat memenuhi tuntutan dunia kerja (sekolah) saat ini.
6. Sebagai masukan bagi peneliti dalam memberikan kontribusi yang berbentuk kepedulian dan tanggung jawab moril dalam meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar fisika siswa.

BAB II
KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Hakekat Proses Pembelajaran Sains Fisika Menurut KBK

Proses pembelajaran Sains Fisika memiliki dua dimensi, yakni belajar materi Sains dan bagaimana melakukan kegiatan Sains. Menurut Champagne dan Hornig (dalam Koes Supriyono, 2003) ada beberapa hal dalam pembelajaran Sains Fisika, meliputi: *apa* yang dapat dipelajari siswa, *bagaimana* siswa belajar dan *proses-proses apa* yang dialami siswa. Secara rinci siswa dapat belajar tentang: *a. Produk* pengetahuan dari inkuiri ilmiah (fakta, konsep, prinsip dan teori). *b.Hakekat* upaya ilmiah (metoda, kebiasaan berpikir, pendekatan terhadap masalah). *c Nilai dan Sikap* (masyarakat ilmiah, masyarakat lokal, masyarakat luas dan keluarga); Penerapan dan resiko-resiko Fisika dan teknologi (konteks sosial, konteks pribadi); Karir Fisika (apa yang dilakukan fisikawan, siapa mereka dan bagaimana mereka dididik); Diri mereka sendiri (minat terhadap fisika, kapasitas mengerjakan fisika).

Bagaimana siswa belajar dapat diketahui dari bagaimana siswa bereaksi terhadap suatu fenomena dan menerapkan informasi (mengevaluasi, memanipulasi, memecahkan masalah). Selain itu bagaimana siswa menggunakan "Strategi" mencari dan memperoleh informasi baru dan keterampilan baru, termasuk juga bagaimana menghasilkan pengetahuan (mempertanyakan, menguji dan mengevaluasi). Pada bagian lain proses-proses yang dialami siswa dalam belajar, meliputi: internalisasi nilai-nilai, menilai diri sendiri dan menentukan pilihan melalui belajar fisika, karir fisika, menerapkan pengetahuan dan keterampilan ilmiah dalam kehidupan sehari-hari.

Sesuai uraian di atas agar siswa memiliki pengalaman-pengalaman belajar yang bervariasi, maka Perangkat Pembelajaran mutlak diperlukan untuk memfasilitasi siswa dalam belajar. Saat ini Indonesia telah menerapkan Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK). Menurut Depdiknas 2003 KBK yaitu:

> Seperangkat rencana dan pengaturan kompetensi yang dibakukan untuk mencapai tujuan pendidikan nasional, cara pencapaiannya disesuaikan dengan kemampuan daerah/ sekolah. Kompetensi merupakan perpaduan dari pengetahuan, keterampilan, sikap dan nilai-nilai yang direfleksikan dalam kebiasaan berpikir dan bertindak.

Lebih jauh pengertian kompetensi dikemukakan McAshan (dalam Mulyasa, 2004) bahwa kompetensi: *"...is knowledge, skills,and abilities or capabilities that a person achieves, which become part of his or her being to exent he or she can satisfactorily perform particular cognitive, afective and psychomotor behaviors"* Kompetensi diartikan sebagai pengetahuan, keterampilan dan kemampuan yang dikuasai seseorang yang telah mengambil bagian dari dirinya, sehingga dapat melakukan prilaku kognitif, afektif dan psikomotor dengan sebaik-baiknya.

Kompetensi yang harus dikuasai siswa perlu dinyatakan sedemikian rupa agar dapat dinilai, sebagai wujud hasil belajar siswa yang mengacu pada pengalaman langsung. Siswa perlu mengetahui tujuan belajar, tingkat penguasaan secara eksplisit sebagai kriteria pencapaian kompetensi. Penilaian terhadap pencapaian kompetensi perlu dilakukan secara objektif, berdasarkan kinerja siswa, dengan bukti penguasaan siswa terhadap pengetahuan, keterampilan, nilai dan sikap sebagai hasil belajar. Dengan demikian dalam pembelajaran perlu dirancang Perangkat Pembelajaran yang berbasis kompetensi, sehingga semuanya dapat dilakukan tidak berdasarkan pertimbangan yang bersifat subyektif belaka, melainkan lebih objektif dan adil.

KBK menuntut guru yang berkualitas dan profesional untuk melakukan kerja sama dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan. Ada tiga landasan teoritis mendasari KBK, *pertama* pergeseran dari pembelajaran kelompok ke arah pembelajaran individual; *Kedua*, pengembangan konsep belajar tuntas (*mastery learning)*, *ketiga* pendefinisian kembali *bakat* siswa.

Berdasarkan uraian di atas, jelaslah bahwa proses pembelajaran Sains Fisika harus mengakomudir kompetensi yang diinginkan sesuai KBK. KBK memiliki karakteristik tersendiri, sebagaimana dikemukakan Depdiknas (dalam Mulyasa, 2004) :

> Menekankan pada ketercapaian kompetensi siswa baik individu maupun klasikal, berorientasi pada hasil belajar (*learning outcomes*) dan keberagaman, penyampaian dalam pembelajaran menggunakan pendekatan dan metode yang bervariasi, sumber belajar bukan hanya guru tetapi juga sumber lain yang memenuhi unsur edukatif, penilaian menekankan pada proses dan hasil belajar dalam upaya penguasaan atau pencapaian suatu kompetensi.

Dapat disimpulkan bahwa proses pembelajaran Sains Fisika yang sesuai menurut KBK *perlu direncanakan, dirancang* sedemikian rupa sehingga benar-benar sesuai dengan karakteristik KBK melalui perancangan Perangkat Pembelajaran Berbasis

Kompetensi. Semua komponen Perangkat Pembelajaran memperlihatkan suatu hubungan yang harmonis satu dengan lainnya, saling bersinergis sehingga terdapat keserasian antara kompetensi yang akan dicapai dan metoda pencapaian dan melahirkan pengalaman-pengalaman belajar nyata siswa. Pengalaman belajar menunjukkan aktivitas belajar siswa dalam mencapai penguasaan Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar, dan Materi Pokok. Pengalaman Belajar dipilih sesuai jenis kompetensi & materi yang dipelajari meliputi ketiga ranah, menggunakan metode yang sesuai untuk mempelajari Sains Fisika untuk menguasai tidak hanya pengetahuan deklaratif (*declarative knowledge*) saja, tetapi juga pengetahuan prosedural (*procedural knowledge)* melalui kegiatan praktik/percobaan atau penelitian fisika.

2. Perangkat Pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi

Perangkat pembelajaran merupakan komponen dalam pengembangan kurikulum pada tingkat bidang studi yang digunakan dan dipedomani guru dalam proses pelaksanaan pembelajaran di kelas untuk mencapai kompetensi-kompetensi yang telah ditetapkan. Menurut Degeng (1994): kegiatan pembelajaran yang baik diawali dengan desain yang benar. Pengembangan Perangkat Pembelajaran harus memperhatikan kriteria berikut:

1. membantu untuk kegiatan pembelajaran mandiri
2. dapat merespon secara maksimal
3. memuat pesan secara potensial
4. memberi kesempatan belajar yg diminati
5. memberi saran & petunjuk, informasi tentang kemajuan belajar siswa

Lebih lanjut, Menurut Degeng (1994) ada beberapa tahapan dalam pengembangan Perangkat Pembelajaran, antara lain:

1. Analisis tujuan dan karakteristik bidang studi
2. Analisis sumber belajar (kendala)
3. Analisis karakteristik siswa
4. Menetapkan tujuan belajar dan isi pembelajaran
5. Menetapkan strategi pengorganisasian materi
6. Menetapkan strategi penyampaian materi
7. Menetapkan strategi pengelolaan pembelajaran
8. Pengembangan prosedur pengukuran hasil belajar

Perangkat Pembelajaran terpenting meliputi: Silabus, Rencana Pembelajaran, instrumen penilaian dalam ranah kognitif, afektif dan psikomotor, dan dilengkapi dengan Lembar Kerja Siswa dan Lembar Diskusi Siswa. Berikut akan ditinjau satu persatu perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan, meliputi:

a. Silabus

Kebijakan pemerintah menggunakan KBK didasarkan pada PP No.25 tahun 2000 tentang kewenangan pusat dan daerah dalam bidang pendidikan dan kebudayaan. Kewenangan pusat adalah dalam penetapan standar kompetensi siswa, pengaturan kurikulum nasional dan penilaian hasil belajar secara nasional serta pedoman pelaksanaan dan penetapan standar materi pokok. Sedangkan pemerintah daerah memiliki kewenangan mengembangkan silabus dan sistem penilaian yang menjadikan siswa mampu mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan sesuai dengan standar yang ditetapkan dengan mengintegrasikan *life skill.* Menurut Depdiknas (2003) bahwa:

> Silabus adalah disain pembelajaran yang berisikan garis-garis besar pembelajaran atau penjabaran lebih lanjut dari standar kompetensi dan kompetensi dasar yang ingin dicapai melalui pengalaman belajar dengan materi pokok yang perlu dipelajari siswa.

Silabus dimanfaatkan sebagai pedoman dalam pengembangan rancangan dan pelaksanaan pembelajaran serta penilaian lebih lanjut. Pengembangan silabus dilakukan melalui kegiatan antara lain (dalam Mulyasa, 2004):

a. Mengidentifikasi dan menetukan jenis-jenis kompetensi dan tujuan setiap bidang studi
b. Mengembangkan kompetensi dan pokok-pokok bahasan serta mengelompokkannya sesuai ranah pengetahuan pemahaman, kemampuan (keterampilan), nilai dan sikap.
c. Mendeskripsikan kompetensi serta mengelompokkannya sesuai dengan skop dan sekuensinya
d. Mengembangkan indikator untuk setiap kompetensi serta kriteria pencapaiannya.

Pengembangkan silabus merupakan suatu inovasi dalam KBK yang dilakukan sesuai dengan kondisi dan kebutuhan masing-masing sekolah dan daerah. Silabus dapat dikembangkan dengan meminta bantuan tenaga ahli atau instansi yang relevan di daerah setempat, seperti tokoh masyarakat, Instansi pemerintah/swasta termasuk perusahaan dan industri serta perguruan tinggi. Hal yang perlu dipertimbangkan adalah

"azas keterlaksanaannya", sebab bagaimana pun bagusnya rencana itu (Silabus dan Rencana Pembelajaran) tidak akan memberikan arti apa-apa jika tidak dilaksanakan secara optimal di lapangan. Selain itu perlu juga dipertimbangkan karakteristik siswa dan kemampuan guru yang akan mengimplementasikannya langsung di kelas.

Silabus berisi *kompetensi-kompetensi* yang diharapkan dikuasai siswa dari setiap mata pelajaran yang diajarkan di sekolah, *materi standar/ pokok* dan *indikator.* Kompetensi merupakan seperangkat kemampuan yang harus dilakukan siswa melalui proses belajar. KBK lebih menekankan pada *apa yang dapat dilakukan* siswa, *bukan hanya sekedar mengetahui* (*competence is concerned with what people can do rather than they know).*

Materi standar merupakan materi pokok untuk mencapai suatu kompetensi sebagai bagian dari struktur keilmuan suatu bahan kajian. Penjabaran materi standar/ pokok perlu memperhatikan kriteria: *validity, significance, utility, learnability, dan interest. Validity* berkaitan dengan tingkat kesesuaian dan keterujian materi yang diajarkan yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. *Significance* berkaitan dengan tingkat kepentingan, kebermaknaan, dan sumbangan materi terhadap pencapaian suatu kompetensi. *Utility* berkaitan dengan tingkat manfaat atau kegunaan materi pelajaran bagi siswa secara akademis dan non-akademis. *Learnability* berkaitan dengan kemungkinan materi tersebut untuk dipelajari baik ketersediaan maupun kelayakan materi untuk dipelajari. Sedang *interest* berkaitan dengan tingkat kemenarikan materi, sehingga mendorong siswa untuk belajar lebih lanjut.

Indikator hasil belajar merupakan jabaran karakteristik suatu kompetensi secara spesifik yang dapat dijadikan ukuran untuk menentukan dan menilai ketercapaian hasil belajar siswa. Jadi pada silabus sudah memuat garis-garis besar pembelajaran, sedang untuk operasional di kelas guru harus menyiapkan Rencana Pembelajaran untuk setiap kali pertemuannya.

b. Rencana/ Rancangan Pengajaran (RP).

Rencana Pembelajaran berisi langkah-langkah pembelajaran mulai dari **pembukaan dengan apersepsi dan motivasi, kegiatan inti** (KBM) yang meliputi pencapaian kompetensi dalam ranah kognitif, afektif dan psikomotor di dalam kelas atau

di luar kelas dengan metode dan model belajar yang bervariasi tergantung pada karakteristik materi pelajaran sampai penutup.

Menurut Smith, Patricia.L bahwa istilah Rancangan pengajaran (*instructional design*) mengacu pada proses yang sistematik dan reflektif dari penerjemahan prinsip belajar dan pengajaran ke dalam rencana terhadap materi ajar, aktivitas dan sumber-sumber informasi dan evaluasi. Dengan Rancangan pengajaran perancang (*designer)* menetapkan prosedur penyelesaian masalah yang digunakan untuk memandu mereka dalam membuat keputusan tentang rancangan mereka, secara lengkap dinyatakan sebagai:

> *The term instructional design refers to the systematic and reflective process of translating principles of learning and instruction into plans for instructional material, activities, information resources and evaluation. An instructional designer somewhat like engineer.Both plan their work based upon principles that have been successful in the past...Both the engineer and instructional designer have established problem solving procedures that they use to guide them in making decisions about their design.*

Ada beberapa keuntungan menggunakan proses yang sistematis dalam rancangan pengajaran, sebagaimana dikemukakan Smith, Patricia L berikut:

1. *Encourages advocacy of the learner* (mendorong siswa belajar)
2. *Support, effective, efficient and appealing instruction (*pengajaran mendukung, efktif, efisien dan menarik)
3. *Support coordination among designers, developers, and those who will implement the instruction.* (adanya koordinasi sokongan antara perancang, pengembang dan si pengguna rancangan pengajaran)
4. *Facilitates diffusion/ dissemination/ adoption* (memfasilitasi difusi, deseminasi atau adopsi)
5. *Supports development for alternate delivery systems* (mendukung pengembangan sistem pengiriman alternatif)
6. *Facilitates congruence among objective, activities and assessment* (Memfasilitasi keserasian antara tujuan, aktivitas dan asesmen)
7. *Provider a systematic framework for dealing with learning problem* (Menyediakan kerangka acuan sistematik yang berkaitan dengan masalah belajar).

c. Sistem Evaluasi (Penilaian Berbasis Kelas)

Perangkat pembelajaran juga mengembangkan sistem penilaian yang berbasis kelas, artinya evaluasi dilakukan secara terpadu selama proses pembelajaran

berlangsung dan di akhir proses. Penilaian meliputi proses dan produk dan mencakup ketiga ranah kognitif, afektif dan psikomotor.

Dalam mempersiapkan/ merancang perangkat pembelajaran berbasis kompetensi yang terpenting bahwa "*segala pengalaman belajar*" siswa dirancang dan disusun sekonkrit mungkin sehingga benar-benar sesuai dengan konteks kehidupan nyata (menggunakan pendekatan kontekstual) mencapai kompetensi yang telah ditetapkan. Untuk itu akan diperlukan bantuan berupa LKS dan LDS yang dapat digunakan siswa dalam kegiatan belajarnya. Perancangan pengalaman belajar siswa harus senantiasa *konsisten* antara yang tertuang pada pada silabus, kemudian direalisasikan pada kegiatan pembelajaran dan akhirnya bermuara pada instrumen penilaian, baik terhadap proses maupun produk yang meliputi ranah kognitif, afektif dan psikomotor.

d. Lembar Kegiatan Siswa (LKS) dan Lembar Diskusi Siswa (LDS)

Pada Kurikulum 2004 memuat Standar Kompetensi lintas Kurikulum N0.9 menyatakan bahwa siswa dapat menunjukkan motivasi dan percaya diri dalam belajar, mampu bekerja mandiri, dan mampu bekerja sama dengan orang lain. Salah satu cara untuk memenuhi harapan tersebut adalah dengan menggunakan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) dalam kegiatan belajar mengajar. Ada beberapa pengertian LKS yang berkembang, antara lain:

> Lembar Kegiatan Siswa berasal dari terjemahan *student work sheet* merupakan suatu lembaran (bukan buku-buku) yang berisi pedoman bagi siswa untuk melakukan kegiatan yang terprogram (Depdikbud, dalam Mita A.2006)

Sedangkan menurut Instruktur PKG IPA SMU dikutip Mastono dalam Mita A,2006 bahwa Lembar Kegiatan Siswa adalah:"Lembaran duplikat yang dibagikan guru kepada tiap siswa di suatu kelas untuk melakukan kegiatan (aktivitas mengajar)". Jadi dapat dikatakan bahwa Lembar Kegiatan Siswa adalah lembaran yang memuat bahan pelajaran yang disusun langkah demi langkah secara sistematis dan teratur yang harus dikuasai siswa.

Menurut PKG Matematika SMU (Istiqamah dalam Mita A, 2006) LKS dapat dibagi menjadi dua kategori, yakni:

1) LKS tidak berstruktur ialah lembaran berisi sarana untuk menunjang materi pelajaran siswa, yang dipakai guru untuk menyampaikan pelajaran

2) LKS berstruktur ialah lembaran yang dirancang untuk membimbing siswa dalam suatu program kegiatan atau pelajaran dengan sedikit atau sama sekali tanpa bantuan guru untuk mencapai sasaran yang dituju dalam pelajaran itu. Pada lembaran kegiatan itu telah disusun petunjuk dan pengarahannya. Lembaran kerja ini tidak dapat menggantikan peranan guru dalam kelas. Guru tetap mengawasi kelas atau memberi semangat dorongan belajar atau bimbingan pada perorangan tertentu.

Selain itu, dalam versi lain LKS dapat dibedakan atas dua macam, yakni LKS ***eksperimen*** dan LKS ***non eksperimen***. Dalam penelitian ini digunakan istilah bahwa LKS yang dimaksud adalah: LKS eksperimen yang digunakan untuk membimbing siswa dalam berpraktikum, sedangkan LKS non eksperimen dinamai dengan Lembaran Diskusi Siswa (LDS) yang digunakan sebagai salah satu alternatif dalam mengatasi hambatan proses belajar mengajar, misalnya sekolah tidak memiliki fasilitas yang memadai untuk kegiatan laboratorium, sehingga perlu adanya diskusi diantara siswa untuk menemukan suatu konsep yang disajikan dalam bentuk kegiatan di kelas, dapat dalam bentuk diskusi kelompok.

Dengan demikian Lembar Kegiatan Siswa (LKS) dan Lembar Diskusi Siswa (LDS) dimaksudkan sebagai lembaran duplikat yang dibagikan guru pada tiap siswa yang berisi rumusan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, baik dalam kegiatan intrakurikuler maupun kokurikuler sebagai sarana belajar mengajar di kelas ataupun di laboratorium. Menyusun dan mempersiapkan LKS/LDS berarti menyusun informasi dari guru kepada siswa, sehingga siswa dapat mengerjakan sendiri aktivitas belajarnya untuk mencapai tujuan instruksional yang telah ditetapkan.

Menurut Ahmadi (dalam Mita A, 2006) Fungsi penggunaan LKS dalam kegiatan belajar mengajar adalah:

1. Mengaktifkan siswa dalam belajar
2. Membantu siswa mengembangkan dan menemukan konsep berdasarkan pendeskripsian hasil pengamatan dan data yang diperoleh dalam kegiatan eksperimen
3. Melatih siswa menemukan konsep melalui pendekatasn keterampilan proses
4. Membantu siswa dalam memperoleh catatan materi pelajaran yang dipelajari melalui kegiatan yang dilakukan di sekolah

5. Membantu guru menyusun atau merencanakan kegiatan pembelajaran yang meliputi pemilihan pendekatan dan metode, motivasi belajar, pemilihan media dan evaluasi belajar
6. Membantu guru menyiapkan secara tepat kegiatan pembelajaran, karena LKS yang telah dibuat dapat dipergunakan kembali pada tahun ajaran berikutnya.

Berdasarkan fungsi penggunaan LKS di atas jelaslah bahwa LKS dapat digunakan sebagai sarana mengoptimalkan tercapainya hasil belajar siswa dan dapat meningkatkan keterlibatan atau aktivitas siswa dalam proses belajar mengajar. Karena sedemikian pentingnya fungsi dan peran yang dapat dilakukan LKS maka untuk menghasilkan LKS yang baik perlu diketahui teknik atau persyaratan penyusunan LKS yang baik. Menurut Juariyah (dalam Mita.A.2006)Ada beberapa pertimbangan dalam menyusun LKS, antara lain:

1. LKS yang baik memiliki ciri:
   a. Mengacu pada GBPP
   b. Bahan mudah dicerna
   c. Mendorong siswa untuk belajar atau bekerja
   d. Ada persesuaian antara materi dan waktu yang terrsedia
2. LKS sebaiknya digunakan:
   a. Untuk melaksanakan tugas atau pemecahan masalah dan menarik kesimpulan
   b. Dalam rangka menemukan konsep.

Di sisi lain menurut Wijaya (dalam Mita.A.2006), ada beberapa komponen yang harus terkandung dalam sebuah LKS, yakni:

a. Petunjuk untuk murid mengenai topik yang dibahas, pengarahan umum dan waktu yang tersedia untuk mengerjakannya
b. Rumusan tujuan instruksional khusus yang ingin dicapai dengan kegiatan yang bersangkutan
c. Pokok-pokok materi dan rinciannya
d. Alat pelajaran yang digunakan
e. Prosedur kegiatan

Disamping itu, ada beberapa persyaratan yang harus diperhatikan dalam menyusun dan membuat LKS menurut Rudiyanto (dalam Mita.A,2006): Persyaratan yang harus diperhatikan:

81/hd/2007-P.1(2)
530.07
HUS
P.1

1. **Syarat-syarat didaktik:**

   LKS sebagai salah satubentuk sarana berlangsungnya proses pembelajaran harus mengikuti azas-azas pembelajaran yang efektif, yaitu:

   a. Tekanan pada proses untuk menemukan konsep-konsep sehingga LKS berfungsi sebagai petunjuk bagi siswa untuk mencari tahu
   b. Memperhatikan adanya perbedaan individual, sehingga LKS yang baik dapat mengukur kemampuan siswa.

2. **Syarat- syarat Konstruksi**

   Persyaratan konstruksi yang harus dipenuhi dalam penyusunan LKS berkaitan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kesederhanaan penggunaan kata / istilah dan kejelasan, yang pada hakekatnya harus tepat guna dalam arti dapat dimengerti siswa, meliputi:

   a. Menggunakan bahasa sesuai dengan tingkat kedewasaan siswa
   b. Menggunakan struktur kalimat atau kata-kata yang jelas
   c. Memiliki tata urutan pelajaran yang sesuai dengan tingkat kemampuan siswa. Apabila konsep yang hendak dituju merupakan suatu sesuatu yang kompleks, dapat dipecah menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana
   d. Menggunakan kalimat sederhana dan pendek
   e. Memilki tujuan dan manfaat pelajaran yang jelas sebagai sumber motivasi
   f. Mempunyai identitas untuk memudahkan administrasi, misalnya kelas, mata pelajaran, topic, tanggal dan sebagainya

3. **Syarat-syarat Teknis**

   Syarat-syarat teknis dalam penyusunan dan pembuatan LKS yang harus dipenuhi, antara lain:

   a. **Tulisan**
      - Menggunakan huruf cetak dan tidak menggunakan huiruf romawi/latin
      - Menggunakan huruf tebal yang agak besar untuk topik, bukan huruf biasa yang digarisbawahi
      - Jumlah kata dalam satu baris tidak lebih dari 10 kata

   b. **Gambar**
      - Gambar harus dapat menyampaikan pesan/ isi dari gambar itu secara efektif kepada pengguna LKS

   c. **Penampilan**

      Penampilan harus memiliki kombinasi antara gambar dan tulisan serta menarik.

Selain persyaratan yang telah dikemukakan di atas, LKS yang baik juga harus memenuhi kriteria keshahihan dan keterandalan format. Menurut Abdul Azis Abdullah (dalam Mita.A,2006) bahwa keshahihan, keterandalan dan kemantapan format LKS yang digunakan dalam proses pembelajaran dapat ditinjau dari beberapa variabel:

a. Kemampuan LKS dalam mengaktifkan siswa dalam belajar
b. Kemampuan LKS dalam membelajarkan siswa secara kontiniu dan ajeg
c. Kemampuan LKS untuk meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan
d. Kemampuan LKS ditinjau dari keterbacaan informasi
e. Dampak penggunaan LKS dalam proses pembelajaran terhadap hasil belajar
f. Kemampuan LKS dalam mengintegrasikan informasi, latihan dan umpan balik

3. Model-model Pembelajaran Dalam Sains Fisika

Pakar pendidikan Sains meyakini bahwa *ketakjuban, antusiasme* dan *keingintahuan* harus mendominasi pembelajaran Sains, untuk itu berbagai model pembelajaran dapat diterapkan. Sebuah model pembelajaran adalah sebuah rencana atau pola yang mengorganisasi pembelajaran dalam kelas dan menunjukkan cara penggunaan materi pelajaran. Model-model pembelajaran sesungguhnya adalah model-model belajar, yang dapat digunakan untuk membantu siswa menggali informasi, ide-ide, keterampilan, nilai-nilai, cara berpikir dan cara-cara mengekspresikan diri, sehingga mereka dapat belajar bagaimana belajar (*learn how to learn).*

Inti dari proses pembelajaran adalah "***pengaturan lingkungan belajar***" yang di dalamnya siswa dapat berinteraksi. Sebuah model pembelajaran adalah sebuah pola yang dapat digunakan untuk merancang pembelajaran tatap muka di dalam kelas atau latar tutorial dan untuk merangkai materi pembelajaran termasuk buku-buku, film, pita rekaman, program komputer dan kurikulum. Setiap model membimbing kita ke arah perancangan pembelajaran untuk membantu siswa mencapai berbagai tujuan pembelajaran.

Sesuai KBK peran guru dalam membelajarkan siswa senantiasa berangkat dari dunia nyata. Pendekatan yg digunakan sesuai konteks (*context)* meliputi: inkuiri, bertanya, konstruktivisme, masyarakat belajar, penilaian autentik, refleksi dan pemodelan.

Ada beberapa model belajar yang direkomendasikan sesuai dengan KBK antara lain: Model *Quantum Learning*, *Cooperative Learning* tipe *Jigsaw* dan *Collaborative Learning*, karena: siswa lebih aktif (*active learning),* fungsi guru dari "*teaching*" bergeser menjadi *learning* (*student centre*) dan fasilitator, iklim belajar menjadi menyenangkan, siswa dilatih mencari informasi dan membangun konsep dari berbagai sumber (*konstruktivis)*

a. Model Quantum Learning

Model Quantum Learning merupakan model belajar yang membangkitkan interaksi-interaksi yang mengubah energi menjadi cahaya. Model ini bertujuan meningkatkan peran siswa sebagai pelajar yang memikul tanggung jawab pada diri sendiri, sehingga dapat meningkatkan kualitas hidupnya dengan belajar sedapat mungkin dari setiap situasi dan *memanfaatkanny*a untuk diri sendiri dan orang lain didekatnya. Berarti ada orkestrasi bermacam-macam interaksi yang ada di dalam dan di sekitar momen belajar. Interaksi-interaksi ini mencakup unsur-unsur untuk belajar efektif yang mempengaruhi kesuksesan siswa. Interaksi-interaksi ini mengubah kemampuan dan bakat alamiah siswa menjadi cahaya yang akan bermanfaat bagi siswa dan orang lain.

Quantum Learning membawa seseorang menjadi pembelajar yang selalu menggunakan "belajar aktif", artinya seseorang berperan dan tidak membiarkan dirinya mengikuti apa yang ada. Melainkan terbuka terhadap pengalaman dan pelajaran yang ditawarkan oleh kehidupan, memiliki pikiran yang terbuka dan menyerap serta mengolah pengetahuan yang dimiliki untuk kemudian dengan penuh semangat mencari lebih banyak pengetahuan lagi.

Model *Quantum Learning* menggabungkan sugestologi, pemercepatan belajar dan program neurolinguistik dengan teori dan keyakinan. Model ini menggunakan teori otak kanan dan otak kiri *triune* (3 in 1), pilihan modalitas (visual, auditorial, dan kinestetik), teori *multiple intelegences* (kecerdasan ganda), pendidikan holistik (menyeluruh), belajar berdasarkan pengalaman, belajar dengan simbol (*metaphoric learning)* dan simulasi (permainan).

Model *Quantum Learning* menggunakan cara-cara baru yang memudahkan proses belajar siswa, melalui pemaduan unsur seni dan pencapaian-pencapaian yang terarah dalam rangka melejitkan prestasi siswa. Disadari bahwa proses belajar adalah proses yang penuh dengan fenomena yang kompleks, sehingga segala sesuatu berarti, setiap kata, pikiran, tindakan dan asosiasi harus terkoordinasi dalam suatu gubahan. Guru harus menggubah lingkungan, presentasi dan rancangan pembelajaran sedemikian rupa sehingga dapat menggubah belajar menjadi meriah dengan segala nuansanya, menyertakan segala kaitan, interaksi, dan perbedaan yang memaksimalkan momen

belajar. Model *Quantum Learning* berfokus pada hubungan dinamis dalam lingkungan kelas, interaksi yang mendirikan landasan dan kerangka untuk belajar.

Model *Quantum Learning* menggunakan asas utama" *Full contact"*, artinya segala hal yang dilakukan dalam kerangka *Quantum teaching*, setiap interaksi dengan siswa, setiap rancangan kurikulum dan setiap metode instruksional dibangun dengan prinsip "*bawalah dunia mereka ke dunia kita, dan antarkan dunia kita ke dunia mereka*". Guru sangat penting "masuk" dalam dunia siswanya sebagai langkah pertama, selanjutnya guru harus melibatkan semua aspek kepribadian dalam proses pembelajarannya, baik berupa pikiran, perasaan, bahasa tubuh di samping pengetahuan, sikap dan keyakinan serta persepsi masa mendatang. Dengan demikian, karena belajar berurusan dengan orang secara keseluruhan maka hak untuk memudahkan belajar harus didapatkan siswa. Guru berkesempatan untuk memimpin, menuntun dan memudahkan perjalanan siswa menuju kesadaran dan ilmu pengetahuan yang lebih luas, salah satunya melalui LKS.

Menurut Bobbi de Porter, (dalam terjemahan Ary Nilandari, 2004), Ada lima prinsip *Quantum Learning* yakni:

- *Segalanya Berbicara.* Segalanya dari lingkungan kelas hingga bahasa tubuh Anda, dari kertas yang Anda bagikan hingga rancangan pelajaran Anda; semuanya mengirim pesan tentang belajar
- *Segalanya bertujuan.* Semua yang terjadi dalam penggubahan Anda mempunyai tujuan... semuanya.
- *Pengalaman sebelum Pemberian Nama.* Otak kita berkembang pesat dengan adanya ransangan kompleks, yang akan menggerakkan rasa ingin tahu. Oleh karena itu proses belajar paling baik terjadi ketika siswa telah mengalami informasi sebelum mereka memperoleh nama untuk apa yang mereka pelajari.
- *Akui setiap usaha.* Belajar mengandung resiko. Belajar berarti melangkah keluar dan kenyamanan. Pada saat siswa mengambil langkah ini mereka patut mendapat pengakuan atas kecakapan dan kepercayaan diri mereka.
- *Jika layak dipelajari, maka layak pula dirayakan.* Perayaan adalah sarapan pelajar juara. Perayaan memberikan umpan balik mengenai kemajuan dan meningkatkan asosiasi emosi positif dengan belajar.

Dari kutipan di atas dapat disimpulkan bahwa prinsip yang digunakan dalam Model *Quantum Learning* adalah: perlunya *komunikasi* dalam setiap interaksi dalam

pembelajaran, yang diiringi dengan pemahaman akan *tujuan yang jelas* untuk setiap aktivitas, *pengetahuan awal* (*prior knowledge*) siswa sangat diperlukan untuk mengawali aktivitas belajar, dan setiap prestasi yang diperoleh perlu *apresiasi dan* pengakuan (*recognition*) guru, serta perlu umpan balik (*feed back)* berupa *reward* ataupun *punishment.*

b. *Model Cooperative Learning TipeJigsaw.*

Pada model *Cooperative Learning tipe Jigsaw* siswa dibagi atas kelompok-kelompok kecil sebanyak empat atau lima orang yang ditugasi untuk mempelajari sebuah bab/ konsep dalam sebuah buku ajar. Dengan model ini setiap siswa anggota kelompok diajak untuk menjadi ahli pada satu bagian, kemudian masing-masing bertanggung jawab untuk mengajarkan anggota yang lain dalam kelompoknya.

Tahap yang dapat dilakukan guru adalah: 1). Guru memilihkan satu bab dalam buku ajar, kemudian membagi bab itu menjadi bagian-bagian sesuai jumlah anggota kelompok. Setiap anggota ditugasi untuk membaca bagiannya, selanjutnya masing-masing anggota bertemu dengan ahli-ahli dari kelompok lain dalam kelas untuk bagian yang sama. 2). Tahap selanjutnya kelompok ahli melakukan pertemuan satu kali pertemuan untuk mendiskusikan topik yang ditugaskan. Setiap kelompok ahli menerima lembar kerja ahli yang berisi pertanyaan-pertanyaan atau kegiatan untuk mengarahkan diskusi. Tiap anggota menyiapkan ringkasan presentasi untuk mengajarkan sub bab pada kelompok kecil lain.3) Masing-masing anggota kelompok ahli kembali ke kelompok kecil masing-masing dan mengajarkan pada anggota lain dengan menggunakan metoda yang bervariasi. Anggota lain disarankan mengajukan pertanyaan pada penyaji. Akhirnya guru mengadakan tes untuk mencakup materi atau bab penuh dalam waktu 15 menit.4). Tahap keempat merupakan tahap penghargaan yang mendorong kelompok untuk kompak. Rata-rata peningkatan selalu dilaporkan, sehingga diberikan penghargaan kerja pada papan pengumuman dengan menyatakan peringkat masing-masing.

Dampak instruksionalnya dapat meningkatkan penguasaan struktur konsep, kebergantungan positip, pemrosesan kelompok dan kepemimpinan kolektif. Sedangkan dampak sertaannya adalah berupa terbinanya kepekaan sosial, meningkatnya toleransi atas perbedaan, dan meningkatnya kesadaran akan perbedaan.

c. Model Collaborative Learning

Model *Collaborative Learning* merupakan model dimana siswa dikelompokkan dalam kelompok kecil sehingga diharapkan akan terjadi *peer support* dan perbedaan pandangan, pengetahuan dan keterampilan akan memberikan iklim belajar yang saling memberikan. Model *Collaborative Learning* merupakan model pembelajaran aktif, dimana siswa aktif bekerja, sedangkan guru berperan sebagai fasilitator. Siswa menerima tanggung jawab yang sama dalam pembelajaran untuk mengukuhkan perkembangan intelektualnya. Di dalam kelompok kecil siswa memperkaya kemampuannya dan merefleksikannya dalam proses pemikirannya. Lingkungan kelompok yang suportif akan dapat meningkatkan kesuksesan belajar siswa.

Proses yang paling kontributif bagi siswa pada model *collaborative learning* adalah pengalaman belajar dalam diskusi, *sharing*, debat dan dengar pendapat yang sangat kondusif dan sangat memperkaya wawasan. Proses belajar secara kolaborasi (*collaborative learning*) bukan sekedar bekerja sama dalam suatu kelompok, tetapi penekanannya lebih kepada suatu proses pembelajaran yang melibatkan proses "*komunikasi secara utuh dan adil*" di dalam kelas, meliputi:

- komunikasi guru dengan murid, dalam kaitannya dengan informasi yang diajarkan dan kriteria penilaian
- komunikasi murid dan guru serta dengan murid lain
- komunikasi di kelas adalah satu arah, dua arah atau multiarah
- komunikasi berbentuk tulisan, ucapan atau sentuhan dan peragaan

Ada lima elemen penting yang harus ada dalam *Collaborative Learning* (Gunawan, 2004*)*:

1. Interdependen yang positif (perasaan kebersamaan)
2. Interaksi *face-to-face* atau tatap muka yang saling mendukung (saling membantu, saling menghargai, memberikan selamat dan merayakan sukses bersama)
3. Tanggung jawab individu dan kelompok (demi keberhasilan pembelajaran)
4. Kemampuan komunikasi antar pribadi dan komunikasi dalam suatu kelompok kecil (komunikasi, rasa percaya diri, kepemimpinan, pembuatan keputusan dan manajemen serta resolusi komplek).

5. Pemrosesan secara kelompok (melakukan refleksi terhadap fungsi dan kemampuan mereka bekerjasama sebagai suatu kelompok, dan bagaimana untuk mampu berprestasi lebih banyak lagi)

Agar *Collaborative Learning* efektif ada tiga hal yang perlu diperhatikan guru, yaitu:

1. Pengelompokan dilakukan hati-hati dengan menggunakan acuan level kemampuan (kelompok heterogen), agar terjadi pelatihan silang (*cross training*)
2. Jumlah anggota kelompok harus diusahakan sedikit. Dari pengamatan praktek jumlah ideal dan paling efektif adalah jika dalam satu kelompok berisi 3, 4 dan maksimal 5 orang murid
3. *Collaborative Learning* harus diterapkan secara konsisten dan sistematik, tetapi tidak boleh digunakan secara berlebihan. Penggunaan *Collaborative Learning* akan sangat efektif jika guru mengerti waktu dan situasi yang tepat. Bila digunakan dalam frekuensi yang berlebihan justru akan memberi efek yang tidak diharapkan.

Untuk menghindari kebosanan dan efek rutinitas dalam *Collaborative Learning* formal ini guru dapat melakukan kelompok informal atau kelompok pendukung. Kelompok informal bersifat sementara, hanya digunakan dalam satu periode pengajaran, biasanya hanya terdiri dari dua orang murid. Tujuan kelompok informal membantu murid untuk lebih fokus pada materi pembelajaran, memberi kesempatan pada murid untuk dapat mendalam memproses informasi yang diajarkan atau untuk melakukan pengulangan dan menjangkarkan informasi.

Kelompok pendukung adalah pengelompokan dengan tenggang waktu lebih panjang, bertujuan untuk memberikan suatu dukungan yang berkelanjutan kepada murid. Hal ini dilakukan misalnya murid dalam kelas saling cuek dan sulit untuk akrab. Murid dibagi atas beberapa kelompok lalu mereka diminta untuk saling bertukar informasi, misalnya tentang nomor telepon, hobi atau kegiatan rutin. Masing-masing anggota kelompok akan saling memperhatikan dan saling membantu selama satu semester, sehingga mereka lebih saling mengenal dan semakin akrab.

Beberapa keuntungan *Collaborative Learning* bagi murid (Gunawan. A.S,2004):

1. Melatih rasa peduli, perhatian dan kerelaan untuk berbagi
2. Meningkatkan rasa penghargaan terhadap orang lain
3. Melatih kecerdasan emosional
4. Mengutamakan kepentingan kelompok dari kepentingan pribadi
5. Mengasah kecerdasan interpersonal
6. Melatih kemampuan bekerjasama(*team work)*

7. Melatih kemampuan mendengarkan pendapat orang lain
8. Manajemen konflik
9. Kemampuan komunikasi
10 Murid tidak malu bertanya kepada temannya sendiri
11 Kecepatan dan hasil belajar meningkat pesat
12 Peningkatan daya ingat terhadap materi yang dipelajari
13 Meningkatkan motivasi dan suasana belajar.

Di samping keunggulan itu ada beberapa sisi negatif dari *Collaborative Learning* yaitu:

1. Murid yang pintar, bila belum mengerti tujuan sesungguhnya dari proses ini akan merasa sangat dirugikan karena repot-repot membantu temannya.
2. Murid pintar juga merasa keberatan karena nilai yang diperolehnya ditentukan oleh prestasi atau pencapaian kelompoknya
3. Jika kerjasama tidak berjalan dengan baik, maka yang akan bekerja hanya beberapa murid yang pintar dan aktif saja.

Dari uraian di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa model-model belajar yang akan diterapkan menggunakan perangkat pembelajaran yang dirancang semuanya berdasarkan pada pendekatan kelompok dengan sintaksnya sebagai berikut:

Fase-fase	Perilaku Guru
Fase 1. Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa	Menyampaikan semua tujuan yang ingin dicapai selama pembelajaran dan memotivasi siswa belajar
Fase 2. Menyajikan informasi	Menyajikan informasi kepada siswa dengan jalan demontrasi atau lewat bahan bacaan
Fase 3. Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok belajar	Menjelaskan kepada siswa bagaimana membentuk kelompok belajar, dan membantu setiap kelompok agar melakukan transisi secara efisien
Fase 4. Membimbing kelompok bekerja dan belajar	Membimbing kelompok bekerja pada saat mereka mengerjakan tugas
Fase 5. Evaluasi	Mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari atau meminta kelompok mempresentasikan hasil kerjanya
Fase 6. Memberikan penghargaan	Menghargai hasil upaya maupun hasil belajar individu dan kelompok

Berdasarkan model-model belajar yang dipilih diharapkan hasil belajar fisika akan menjadi meningkatkan. Sekaitan dengan perangkat pembelajaran yang dirancang di dalamnya sudah memuat segala pengalaman-pengalaman belajar yang dapat dilakukan siswa dalam mencapai kompetensi berdasarkan indikator, kompetensi dasar masing-masing yang akan dicapai. Jika semua perangkat belajar telah dirumuskan secara baik dan telah dipikrkan pula model belajar yang dapat digunakan yang dapat menggali pengalaman-pengalaman belajar siswa secara nyata, maka dapat diharapkan siswa akan dapat menguasai kompetensi yang diharapkan dengan optimal. Dapat dikatakan bahwa jika Perangkat Pembelajaran sudah dipersiapkan dengan seksama dengan model belajar yang kondusif maka kualitas proses dan hasil belajar dapat ditingkatkan

4. Landasan Pemikiran Pemilihan Model Pembelajaran

Sesuai dengan perkembangan kemajuan teknologi dan arus globalisasi saat ini, maka kemampuan pemecahan masalah dan berinteraksi aktif dalam pembelajaran Sains Fisika dalam menguasai pengetahuan deklaratif dan prosedural tentang fisika merupakan suatu kemampuan yang sangat relevan dan mutlak diperlukan. Sebagai suatu inovasi dalam teknologi pembelajaran, ada beberapa dasar pemikiran yang melandasi Model Pembelajaran yang digunakan, antara lain:

a. Empat Pilar Pendidikan

Ada empat pilar pendidikan yang telah dicanangkan UNESCO yaitu: *Learning to do, Learning to know, Learning to be, and 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 pengalaman 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 berperan 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 mengindokrinasi 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 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

5. Efektivitas Pembelajaran

Proses pembelajaran yang diharapkan berlangsung adalah proses yang efektif, artinya proses yang dapat mencapai tujuan yang dituju tanpa banyak kesulitan. Menurut Slavin (dalam Mita A.2006) bahwa efektivitas pembelajaran ditunjukkan oleh empat hal, yaitu kualitas pembelajaran (*quality of instruction*), kesesuaian tingkat pembelajaran (*appropriate levels of instruction*), insentif (*incentive*) dan waktu *(time)* . Kualitas pembelajaran ditunjukkan oleh ketercapaian tujuan pembelajaran sesuai SKBM (Standar Ketuntasan Belajar Minimal) yang ditetapkan. Kesesuaian tingkat pembelajaran ditunjukkan sejauhmana guru dapat memastikan tingkat kesiapan siswa untuk mempelajari materi baru.

Insentif berkaitan dengan seberapa besar usaha guru untuk memotivasi siswanya mengerjakan tugas-tugas belajar dan mempelajari materi yang disajikan. Sedangkan berkaitan dengan waktu dimaknai sebagai seberapa banyak waktu yang diberikan

kepada siswa untuk mempelajari materi yang disajikan. Jadi jika pembelajaran tersebut telah menunjukkan skor ketuntasan belajar, kesiapan siswa, upaya guru dalam memotivasi siswa dan waktu yang digunakan dalam penyelenggaraan proses pembelajaran tersebut.

Pembelajaran dikatakan berkualitas bila banyak informasi atau keterampilan yang disajikan dapat dengan mudah dipelajari siswa. Atau efektif tidaknya proses pembelajaran tergantung pada tingkat pencapaian tujuan pengajaran tertentu, biasanya disebut dengan ***ketuntasan belajar.***

Dalam kurikulum 1994 ketuntasan belajar individu dinyatakan apabila siswa telah mencapai tujuan pembelajaran 65% atau apabila siswa telah mencapai skor 65% atau $p \geq 0{,}65$, sedangkan ketuntasan klasikal tercapai bila paling sedikit 85% siswa di kelas tersebut telah tuntas belajar. Namun dalam kurikulum 2004 ketuntasan belajar secara individual adalah apabila siswa telah mencapai setiap indikator yang ada pada setiap satu kompetensi dasar.

Berdasarkan ketetapan dari BSNP (Badan Standar Nasional Pendidikan) bahwa ketuntasan belajar siswa dinyatakan dalam bentuk SKBM. Penetapan skor minimal ketuntasan belajar ini sangat relatif untuk setiap mata pelajaran dan untuk tiap sekolah sesuai dengan kondisi dan situasi di sekolah masing- masing. SKBM untuk mata pelajaran Sains (IPA) akan berbeda dengan SKBM mata pelajaran IPS, Bahasa Inggris dan lain-lain.SKBM setiap mata pelajaran dihitung pada masing-masing indikator yang akan dicapai yang ditentukan oleh empat aspek, yakni: ***essensialitas***, ***kompleksitas, daya dukung*** (peralatan laboratorium), dan ***intake siswa***. Masing-masing di beri skor 2, 2, 3 dan 2, berarti skor maksimal 11. Skor yang didapat untuk tiap mata pelajaran di suatu sekolah merupakan skor rata-rata persentase dari semua indikator pada tiap-tiap kompetensi dasarnya. Semakin baik daya dukung (lengkap sarana dan prasarana laboratorium), dan baik *intake siswa* pada suatu sekolah semakin tinggi SKBM pada sekolah itu untuk suatu mata pelajaran tertentu. Demikian juga semakin tinggi kompleksitas materi semakin rendah SKBM yang dapat dihitung dari rata-rata semua indikator di tiap-tiap kompetensi dasar yang ditetapkan. Jadi SKBM ditetapkan oleh tiap sekolah setelah mempertimbangkan situasi dan kondisi lingkungan belajar di masing-masing sekolah.

Di sisi lain Menurut Eggen dan Kaucak (dalam Mita A.2006) pembelajaran dikatakan efektif apabila secara aktif dilibatkan dalam pengorganisasian dan penemuan informasi (pengetahuan). Siswa tidak secara pasif menerima pelajaran dari guru. Hasil proses pembelajaran tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa tetapi juga melatih dan meningkatkan keterampilan berpikir siswa.

Berdasarkan uraian diatas dapat dikatakan bahwa efektivitas pembelajaran akan terlihat dari ketuntasan belajar yang dicapai siswa, partisipasi/ keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran yang tampak dari aktivitas siswa, minat dan motivasi siswa selama proses pembelajaran berlangsung dengan menggunakan perangkat pembelajaran yang telah disiapkan guru seperti LKS dan LDS.

B. Temuan Hasil Penelitian yang Relevan

Mengacu pada hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa hasil riset yang dapat dijadikan rujukan dalam penelitian yang sedang penulis laporkan, antara lain:

e. Hasil penelitian Evendi 1999 (dalam Mita.A.2006) menyatakan bahwa *penggunaan perangkat pembelajaran fisika* dengan materi cahaya yang dikembangkan dengan menggunakan model Pembelajaran Langsung sangat membantu KBM di kelas, karena materi Cahaya menekankan pada keterampilan procedural dan deklaratif.

f. Hasil penelitian Suyudi 2004 (dalam Mita.A.2006) menyatakan bahwa *pengembangan perangkat pembelajaran IPA* SLTP pokok bahasan Cahaya yang dimplementasikan melalui pengajaran langsung dapat meningkatkan kualitas pembelajaran.

g. Hasil penelitian Mita Anggaryani 2006, menyatakan bahwa *pengembangan perangkat pembelajaran* dalam bentuk LKS pada materi Pesawat Sederhana efektif meningkatkan hasil belajar fisika siswa.

h. Hasil Penelitian Hamdi dkk 2001, tentang Penggunaan Metoda *Quantum Learning* Sebagai Alternatif Pengajaran Fisika di SMU Kota Padang, menyatakan bahwa penggunaan Metoda *Quantum Learning* dapat meningkatkan penguasaan materi Fisika siswa SMU Kota Padang .

i. Hasil Penelitian Yurnetti dkk 2000, tentang Studi komparasi berbagai pendekatan pada Model Pembelajaran Kooperatif menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang

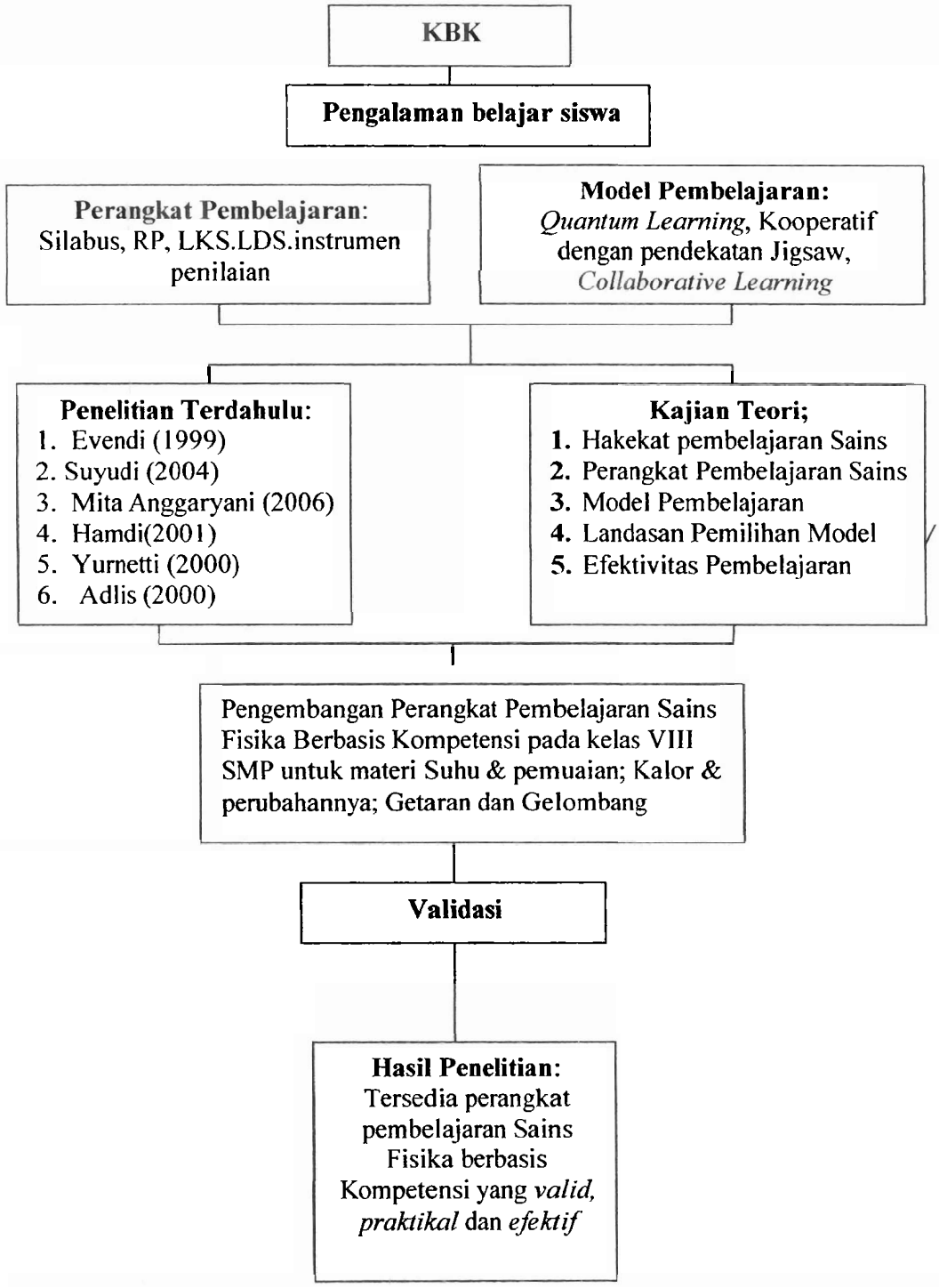
signifikan secara statistik antara hasil belajar fisika siswa menggunakan model kooperatif dalam bentuk pendekatan *Jigsaw* dan hasil belajar fisika siswa dengan pembelajaran biasa pada siswa SMU kota Padang.

j. Hasil Penelitian Adlis dkk 2000, tentang Penerapan metoda belajar berorientasi pengetahuan awal diikuti kerja kelompok laboratorium berbentuk Jigsaw pada perkuliahan Fisika Dasar I FMIPA UNP, menyatakan bahwa metoda belajar berorientasi pengetahuan awal diikuti kerja kelompok laboratorium berbentuk *Jigsaw* dapat meningkatkan aktivitas, sikap percaya diri, kompetitif sehat dan rasa ingin tahu mahasiswa, walau belum mencapai ketuntasan belajar mahasiswa(65%)

C. Kerangka Berpikir Dan Hipotesis Penelitian

Kurikulum 2004 (KBK) menekankan pemberian pengalaman belajar langsung pada siswa untuk mengembangkan potensi diri mencapai kompetensi yang telah ditetapkan. Pemberian pengalaman belajar (*learning experience*) berkaitan erat dengan aktivitas belajar siswa terutama dalam hal kerja ilmiah siswa selama proses pembelajaran Sains fisika, oleh sebab itu diperlukan perangkat pembelajaran yang dapat digunakan siswa berupa LKS dan LDS serta pemilihan model pembelajaran yang tepat. LKS dan LDS yang dikembangkan untuk materi belajar siswa kelas VIII pada konsep suhu, kalor dan getaran. Model pembelajaran yang dipilih adalah Model *Quantum Learning,* Model kooperatif dengan pendekatan Jigsaw, dan Model *Colaborative Learning* direkomendasikan cocok untuk pembelajaran Sains Fisika yang memerlukan keterampilan prosedural di samping keterampilan deklaratif yang sudah lazim digunakan.

Kerangka Berpikir yang melatar belakangi penelitian ini adalah:



Berdasarkan kajian-kajaian teori dan hasil penelitian terdahulu dapat dikemukakan hipotesis dalam penelitian ini adalah:

H_{o1}: Tidak terdapat pengaruh penerapan Perangkat Pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi yang diimplementasikan menggunakan Model *Quantum Learning* pada hasil belajar fisika siswa kelas VIII SMPN 12. Kota Padang.

H_{o2}: Tidak terdapat pengaruh penerapan Perangkat Pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi yang diimplementasikan menggunakan Model *Cooperative Learning tipe Jigsaw* pada hasil belajar fisika siswa kelas VIII SMPN 13. Kota Padang.

H_{o3}: Tidak terdapat pengaruh penerapan Perangkat Pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi yang diimplementasikan menggunakan Model *Collaborative Learning* pada hasil belajar fisika siswa kelas VIII SMPN 24. Kota Padang

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Sesuai dengan karakteristik Hibah Penelitian yang berorientasi pada produk (*product oriented*), penelitian ini dilakukan melalui dua tahap. Tahap pertama merupakan tahap pengembangan (*development research*) yang memuat aktivitas perancangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Kompetensi untuk mata pelajaran Sains Fisika (merancang prototipe). Kegiatan diawali dengan analisis kebutuhan (*need assesment*), analisis kurikulum, telaah pustaka, perancangan prototipe sampai uji validitas oleh pakar, meliputi *content* dan *construct validity*. Perangkat Pembelajaran dirancang sendiri berdasarkan kajian-kajian konseptual dan praktis secara seksama, sehingga diperoleh rancangan perangkat pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi yang valid.

Tahap kedua merupakan tahap implementasi rancanggan perangkat pembelajaran (prototipe), sehingga akhirnya dapat diketahui apakah rancangan perangkat pembelajaran valid, praktis dan efektif digunakan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

Langkah-langkah yang ditempuh pada tahap pengembangan (*development research*) adalah sebagai berikut:

Langkah pertama untuk mengawali perancangan perangkat adalah melakukan analisis kebutuhan (*need assesment*) di lapangan. Sesuai dengan kebijakan pemerintah dalam memberlakukan kurikulum berbasis kompetensi. Keberhasilan siswa dalam mengaktualisasikan apa yang diketahui dan dapat dilakukan siswa menjadi suatu hal penting untuk diperhatikan guru. Terutama dalam pembelajaran Sains Fisika, belajar fisika tidak hanya sekedar belajar informasi tentang konsep, prinsip dan hukum dalam mewujudkan "pengetahuan deklaratif" saja, tetapi juga belajar fisika tentang cara-cara memperoleh informasi Sains 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.

Dari hasil survey dan wawancara penulis dengan beberapa orang guru Sains Fisika di SMP Kota Padang, terungkap bahwa guru masih "kebingungan" dalam mempesiapkan perangkat pembelajaran yang berbasis kompetensi pada mata pelajaran Sains Fisika, termasuk penyelenggaraan proses pembelajaran Sains Fisika yang berbasis kompetensi. Di samping itu, pembelajaran Sains fisika di SMP kota Padang berlangsung pembelajaran yang bersifat verbal dalam wujud pengetahuan deklaratif, dan kurang sekali yang mewujudkan pengetahuan 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 perangkat pembelajaran yang dapat mengaktifkan siswa sehingga siswa dapat mencapai indikator dari setiap kompetensi dasar yang ada.

Langkah kedua adalah analisis kurikulum. Setelah diketahui kebutuhan di lapangan maka dilakukakan analisis kurikulum terutama bagaimana konsep dan implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi dengan segala perangkatnya. Digagas ide-ide yang dapat dikembangkan untuk membantu mengatasi "kebingungan" guru dan meningkatkan hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika yang berbasis kompetensi sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran.

Langkah ketiga adalah pengkajian literatur (*research library).* Setelah melaksanakan observasi atas pembelajaran yang telah diselenggarakan guru selama ini dan analisis kurikulum, kegiatan dilanjutkan dengan menyusun rancangan perangkat pembelajaran yang mampu menjawab kebutuhan saat ini dan dapat memberdayakan siswa belajar optimal dalam mewujudkan pengetahuan deklaratif dan pengetahuan prosedural, sehingga mencapaikan ketuntasan belajar sesuai dengan standar yang ditetapkan melalui pengkajian literatur (*research library*).

Langkah selanjutnya adalah penyusunan rancangan perangkat pembelajaran yang berbasis kompetensi dalam pembelajaran Sains Fisika (prototipe). Perancangan perangkatan pembelajaran meliputi: Silabus, Rencana Pembelajaran (RP), LKS dan LDS serta Instrumentasi penilaian. Rancangan /prototipe perangkat yang telah disusun selanjutnya divalidasi kepada pakar (*expert validity*), meliputi validitas konten (*content*

validity) dan validitas konstruk (*construct validity).* Validitas isi berkaitan dengan:1) kebenaran substansi bidang ilmu Sains fisika SMP dan relevansinya dengan tujuan pembelajaran; 2) ketepatan perumusan tujuan pembelajaran (Kompetensi dasar dan indikator); 3) kualitas aspek motivasi; 4) relevansi kandungan isi perangkat pembelajaran 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. Sedang validitas yang berkaitan dengan konstruk dari perangkat, baik menyankut tata tulis, keterbacaan (*readable*) dan penampilan dari perangkat pembelajaran tersebut. Setelah pelaksanaan validasi berlangsung, maka prototipe perangkat pembelajaran direvisi sehingga perangkat siap untuk diimplementasikan pada siswa dalam pembelajaran Sains Fisika di SMPN Kota Padang.

Kegiatan validasi dilakukan dalam bentuk tertulis dan diskusi sampai tercapai suatu kondisi di mana para validator berpendapat bahwa perangkat pembelajaran berbasis kompetensi yang dirancang sudah valid dan layak untuk digunakan di sekolah. Validasi dan diskusi ini secara umum dimaksudkan untuk menjawab beberapa pertanyaan sekaitan dengan validitas prototipe perangkat pembelajaran berbasis kompetensi sebagai berikut:

Tabel.1 Validitas Prototipe Perangkat Pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi

Aspek yang divalidasi	Metode Pengumpulan Data	Instrumen yang digunakan
o Apakah Silabus yang disusun sudah *memuat* semua topik-topik Sains Fisika kelas VIII Semester 1 yang harus dipelajari siswa? o Apakah Silabus yang disusun dapat dengan mudah *dipedomani* guru dalam melaksanakan pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi? o Apakah Rencana Pembelajaran yang disusun sudah *memuat persiapan yang matang* oleh guru (termasuk pemilihan pendekatan, metode, media dan evaluasi) untuk mencapai tujuan pembelajaran sesuai dengan ketercapaian kompetensi yang telah ditetapkan? o Apakah Rencana Pembelajaran yang disusun dengan model belajar masing-masing yang ditentukan (QL, CLtJ, CL) sudah *mencerminkan interaksi* siswa, guru dan sumber-sumber belajar dalam pembelajaran di kelas? o Apakah LKS dan LDS yang disusun dapat *dipedomani* dan *membelajarkan* siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan secara aktif, kreatif, dan bertanggung jawab dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan? o Apakah LKS dan LDS yang disusun dapat terbaca, menarik, dan dimengerti siswa serta dapat digunakan siswa untuk meningkatkan pemahaman siswa? o Apakah instrumen penilaian dalam ketiga ranah sudah memadai dan layak untuk mengases kemampuan belajar siswa? o Apakah Perangkat Pembelajaran Berbasis Kompetensi yang telah disusun telah valid dari segi konstruksi?	Diskusi dengan 2 orang pakar dan 1 orang guru Sains Fisika SMP	Penuntun diskusi dan lembar validasi

Tahap kedua setelah prototipe rancangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Kompetensi yang telah divalidasi diperbaiki dan direvisi sesuai masukan dari validator sehingga memenuhi persyaratan, berikutnya diterapkan dalam pembelajaran kelas di tiga SMP Kota Padang dengan rangking sekolah sedang (berdasar nilai UN 2006), yakni SMPN 112, SMPN 13 dan SMPN 24 Padang. Pemilihan ketiga sekolah dilakukan dengan pertimbangan bahwa sekolah tersebut memiliki peralatan laboratorium untuk kegiatan eksperimen yang memadai. Selain dari guru dan kepala sekolah yang memberikan respon positif untuk berpartisipasi dalam kegiatan penelitian ini. Penerapan perangkat pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi yang dirancang untuk diimplementasikan dengan tiga model pembelajaran yang berbeda, diharapkan akan memiliki sifat praktikal dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini dilakukan melalui penelitian pra eksperimental dengan menggunakan rancangan *Randomized control group only design*. Dalam Suryabrata, Sumadi (2004) dinyatakan:

> *Randomized control group only design,* dimana sejumlah subjek yang diambil dari populasi tertentu dikelompokkan secara rambang menjadi dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen dikenai perlakuan tertentu dalam waktu tertentu, lalu kedua kelompok itu dikenai pengukuran yang sama. Perbedaan yang ada dianggap bersumber pada perlakuan.

Untuk melaksanakan rancangan penelitian ini diperlukan enam kelas sampel yang dibedakan menjadi tiga kelas eksperimen dan tiga kelas kontrol (3 pasang). Pada masing-masing pasangan kelas sampel diterapkan perangkat pembelajaran Sains Fisika berbasis kompetensi yang telah dipersiapkan. Rancangan perangkat pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi ini meliputi: Silabus, RP, Instrumen dalam ketiga ranah, LKS dan LDS.

Hasil perancangan perangkat pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi diterapkan pada pembelajaran di kelas menggunakan model-model pembelajaran aktif. Dengan mempertimbangkan model yang paling tepat dan relevan dengan ide KBK dipilih model *Quantum Learning*, model *Cooperative Learning* tipe *Jigsaw* dan model *Collaborative Learning* yang menonjolkan prilaku belajar aktif siswa sehingga pengalaman belajar siswa dapat diamati dan terukur sebagai suatu indikator pencapaian kompetensi yang dituju.

Dalam penerapan perangkat pembelajaran ini akan diperoleh informasi tentang praktikalitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Aspek yang dievaluasi menyangkut proses pelaksanaan pembelajaran di kelas yang ditunjukkan dalam Tabel.2 berikut:

Tabel.2 Praktikalitas Prototipe Perangkat Pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi

Aspek yang dievaluasi	Metode Pengumpulan Data	Instrumen yang digunakan
o Apakah Perangkat Pembelajaran Berbasis Kompetensi yang disusun dapat *dipedomani* guru dengan mudah dalam melaksanakan pembelajaran di kelas? o Apakah Perangkat pembelajaran berbasis kompetensi yang disusun berupa RP dan Instrumen penilaian *mudah digunakan* guru? o Apakah LKS dan LDS yang disusun dapat dengan *mudah digunakan siswa*? o Apakah *waktu* yang dirancang untuk melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran berbasis kompetensi memadai?	Observasi kelas dan diskusi dengan guru	Lembar Observasi

Pada sisi lain, efektivitas Perangkat Pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi dalam meningkatkan hasil belajar siswa dapat diketahui dari ketuntasan belajar yang dapat diraih siswa setelah proses pembelajaran berlangsung.

B. Populasi dan Sampel

Fokus penelitian pada tahap pertama adalah analisis kebutuhan siswa terhadap Perangkat Pembelajaran Berbasis Kompetensi pada mata pelajaran Sains Fisika yang digunakan sebagai landasan dalam merancang Perangkat Pembelajaran Berbasis Kompetensi. Bertolak dari itu maka populasi penelitian adalah seluruh siswa SMPN Kota Padang kelas VIII yang terdiri atas siswa sekolah level atas, menengah dan rendah. Dalam penelitian ini dibatasi bahwa populasi hanya pada siswa sekolah level menengah (sedang) saja.

Untuk tahap kedua ketika rancangan perangkat pembelajaran (prototipe) telah siap untuk digunakan setelah melalui uji validasi pakar, selanjutnyta diimplementasikan pada tiga SMP dengan level yang sama. Dari ketiga sekolah yang terpilih diambil masing-masing dua kelas sampel yakni sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol secara acak sehingga terpilih seperti yang ditunjukkan oleh tabel berikut:

Tabel.3 Pemilihan Sampel Penelitian

No	SMPN	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	12 Padang	VIII 5	VIII 6
2	13 Padang	VIII 2	VIII 4
3	24 Padang	VIII 3	VIII 7

Penelitian ini melibatkan mahasiswa untuk penyelesaian skripsi, maka *treatmen* di kelas akan dilaksanakan oleh tiga orang mahasiswa pula, masing-masing mahasiswa bertanggung jawab pada tiap sekolah yang dipilih sebagai sampel. Sedangkan dua orang mahasiswa lain membantu pelaksanaan sebagai pengamat (observer) dan persiapan dalam perancangan serta menyusun instrumen untuk mengumpulkan data deskriptif tentang kesulitan yang dialami dalam pelaksanaan dan menjaring respon siswa tentang penerapan perangkat pembelajaran di masing-masing sekolah dengan model belajar yang berbeda.

C. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai dari tahap persiapan pada Maret 2006 sampai menghasilkan prototipe, dan diimplementasikan di sekolah pada awal tahun pelajaran baru, yakni tanggal 3 Juli 2006 dan berakhir pada tanggal 16 November 2006. Sebagai lokasi penelitian ada di SMPN Kota Padang level sedang, yakni SMPN 12 Padang, SMPN 13 Padang dan SMPN 24 Padang

D. Prosedur Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan mengikuti prosedur melalui beberapa tahapan mulai dari persiapan, pelaksanaan dan penarikan keputusan sebagai berikut:

- Diawali sejak diumumkannya hasil kompetisi pemenang proposal oleh reviewer dan dilanjutkan dengan penandatangan kontrak penelitian. Sesuai dengan fase-fase dari penelitian pengembangan peneliti telah melakukan *need*

assesmen, sehingga telah memiliki gambaran tentang persoalan yang urgen di lapangan yang harus dicarikan solusinya dengan tepat. Selanjutnya mengkaji kurikulum (analisis kurikulum) serta mengkaji literatur akhirnya dilakukan perancangan prototipe perangkat pembelajaran SainsFisika Berbasis Kompetensi meliputi Silabus, RP, LKS dan LDS, Instrumentasi Penilaian.

- Rancangan prototipe divalidasi kepada pakar menyangkut validitas isi(*content validity*) dan validitas konstruk (*construct validity*),sesuai persyaratan yang ada, selanjutnya dilakukan revisi berdasarkan masukan dari kegiatan validasi tersebut.
- Tahap berikutnya adalah tahap implementasi pruduk di lapangan. Untuk melakukan implementasi di sekolah, peneliti terlebih dahulu meminta izin resmi dari Dinas Pendidikan Kota Padang dan Pimpinan sekolah yang dipilih sebagai sampel penelitian.
- Setelah segala sesuatu telah dipersiapkan, kegiatan implementasi perangkat dilaksanakan dengan bekerja sama dengan tiga orang guru di tiga sekolah yang dipilih sebagai sampel penelitian. Sebagai pelaksana kegiatan pembelajaran di kelas adalah mahasiswa tugas akhir yang sudah diberikan sosialisasi.tentang ide penelitian dan segala perangkatnya, sedangkan guru sebagai mitra kerja yang dapat dimintai informasi tentang segala sesuatu menyangkut kondisi dan proses pembelajaran di sekolah masing-masing, sekaligus juga sebagai pengamat dan fasiltator untuk kelancaran proses pembelajaran di kelas.
- Tahapan berikutnya adalah mengumpulkan data yang diperlukan dengan menggunakan instrumen yang telah disiapkan menyangkut keterlaksanaan dan efektivitas perangkat yang diimplementasikan, dan terakhir tetap mengadakan perbaikan perangkat sesuai masukan-masukan yang ditemukan selama penelitian.
- Tahap akhir menulis laporan yang didahului dengan analisis data yang telah terkumpul dan seminasi.

E. Instrumen Penelitian

Sesuai dengan tujuan penelitian untuk menghasilkan perangkat pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi yang valid, praktikal dan efektif, maka diperlukan beberapa instrumen untuk menjaring informasi tersebut. Instrumen penelitian berupa alat pengumpul data yang digunakan meliputi:

a. Sesuai kajian teoritis bahwa efektivitas pembelajaran tergambar dari pencapaian tujuan pembelajaran oleh siswa yang terlihat dari hasil belajar siswa, oleh sebab itu instrumen yang digunakan adalah tes hasil belajar (*paper and pecil test)* yang telah dianalisis agar memenuhi persyaratan tes yang baik, yakni valid, reliabel, memiliki daya beda dan indeks kesukaran yang baik. Tes hasil belajar (*paper and pecil test)* ini mengungkap kemampuan siswa pada ranah kognitif, sedang untuk ranah afektif dan psikomotor diperlukan format/ lembar observasi dan Rubrik penskoran (format penilaian yang sesuai dengan keberlakuan KBK).
b. Alat pengumpul data untuk mengetahui respon siswa terhadap penggunaan perangkat pembelajaran kepada siswa (berupa LKS dan LDS) dan mengidentifikasi kesulitan dalam penerapan perangkat digunakan kuesioner/angket terbuka, lembar observasi dan catatan lapangan sebagai bahan masukan untuk data kualitatif.

F. Analisis Data

Pada penelitian ini digunakan dua macam teknik analisis data yaitu analisis distribusi menggunakan statistik deskriptif dan analisis perbedaan dua rata-rata. Analisis dengan statistik deskriptif digunakan untuk menentukan parameter statistik deskriptif meliputi nilai rata-rata, median, standar deviasi, varians, range, minimum, maksimum dan sebagainya dari suatu tes hasil belajar. Analisis perbedaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui pengaruh penerapan perangkat pembelajaran Sains fisika berbasis kompetensi terhadap hasil belajar siswa.

Untuk mengetahui analisis perbedaan digunakan statistik t-tes. Tujuan dari pengujian adalah untuk membandingkan antara dua keadaan dari populasi. Untuk keperluan ini digunakan dasar distribusi sampling mengenai selisih statistik seperti selisih rata-rata dan selisih proporsi. Bila populasi normal masing-masing dengan rata-rata μ_1 dan μ_2 sedangkan simpangan bakunya σ_1 dan σ_2 ($\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma$ tetapi σ tidak diketahui) maka statistik yang digunakan adalah:

$$t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{S\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (1a)$$

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)\, S_1^2 + (n_2 - 1)\, S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \quad (1b)$$

Disini $\overline{X_1}$ = nilai rata-rata dari kelompok eksperimen, $\overline{X_2}$ = nilai rata-rata dari kelompok kontrol; n_1 dan n_2 masing-masing jumlah siswa pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol ; S_1^2 dan S_2^2 masing-masing menyatakan varians dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. S = standar deviasi gabungan antara kedua kelompok sampel. Dengan menggunakan uji dua pihak, untuk taraf nyata α dan dk = $(n_1 + n_2 - 2)$ kriteria pengujian adalah: terima Ho jika $-t_{1-1/2\alpha} < t < t_{1-1/2\alpha}$ dan tolak Ho pada daerah lainnya.

Bila populasi tidak berdistribusi normal, maka untuk menentukan perbedaan dua rata-rata dapat digunakan statistik non parametrik dengan uji dua sampel bebas. Uji ini berguna untuk membandingkan distribusi variabel dari dua buah kelompok yang bebas. Nila Z hitung pada uji Mann-Whitney-Wilcoxon untuk pengujian Ho : F=G diberikan dalam bentuk :

$$Z = \frac{(T_X - \varepsilon_{Ho}(T_X))}{\sqrt{\mathrm{var}_{Ho}(T_X)}} \quad (2a)$$

Dengan :

$$T_X = \sum_{i=1}^{m} R(xi) \quad (2b)$$

$$\varepsilon_{Ho}(T_X) = \frac{m\,(m+n+1)}{2} \quad (2c)$$

$$\mathrm{var}_{Ho}(T_X) = \frac{m\,n\,(m+n+1)}{12} \quad (2d)$$

m = Jumlah anggota pada kelompok pertama

n = Jumlah anggota pada kelompok kedua

Pada taraf nyata $\alpha = 0{,}05$, kriteria pengujian hipotesis untuk uji dua sisi adalah :

Ho diterima jika : $-1{,}96 \leq Z_h \leq +1{,}96$

Ho ditolak jika : $Z_h > +1{,}96$ atau $Z_h < -1{,}96$

Untuk praktisnya dalam pengolahan data statistik peneliti menggunakan *software Minitab 13* yang interpretasinya disesuaikan dengan ketentuan *software* tersebut. Sedangkan data aspek afektif siswa selama mengikuti proses pembelajaran yang dijaring melalui format observasi ditampilkan dalam bentuk diagram batang (histogram) sehingga dapat dibandingkan antara kedua kelas eksperimen dan kontrol yang telah mengikuti pembelajaran sesuai dengan tuntutan dalam penelitian ini.

Respon siswa terhadap penggunaan perangkat pembelajaran dan kesulitan yang dialami selama pelaksanaan diungkapkan dalam persentase (%)

BAB IV
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Sesuai dengan tujuan penelitian untuk menghasilkan produk berupa perangkat pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi yang valid, praktikal dan efektif digunakan untuk meningkatkan kualitas dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran fisika di SMPN Kota Padang dengan menggunakan model-model belajar yang berbeda di tiga sekolah sampel, maka dapat dilaporkan hasilnya sebagai berikut:

1. Pada Tahap Pengembangan Prototipe Perangkat Pembelajaran

Telah dilalui beberapa langkah, mulai dari *need asesment,* analisis kurikulum, *library research*, perancangan perangkat dan diakhiri dengan uji pakar (*expert validity*) diperoleh beberapa masukan, baik menyangkut isi (*content validity*) maupun susunan, tata bahasa (*construct validity).* Dalam penelitian ini peneliti meminta bantuan NurAsma dan Ahmad Fauzan masing-masing sebagai pakar dalam validitas isi dan konstrak. Beberapa masukan yang diberikan antara lain:

a. Berkenaan dengan validitas isi memuat:

1) Pada Silabus sebaiknya dicantumkan secara eksplisit *kerja ilmiah* siswa sesuai dengan Kurikulum Berbasis Kompetensi untuk tingkat SLTP, baik terlihat pada Kompetensi Dasar maupun indikator pencapaian hasil belajar siswa

2) Pada Rencana Pembelajaran (RP):

- Juga harus termuat ***kerja ilmiah*** siswa pada indikator pencapaian hasil belajar yang diharapkan, sekaligus itu tergambar dari *alat evaluasi pada aspek psikomotor* berupa rubrik penskoran dari keterampilan proses yang dilakukan siswa selama kegiatan eksperimen/ percobaan berlangsung.
- Uraian Sajian materi diupayakan agar siswa *tidak menghafal*, melainkan siswa paham dari mana konsep/rumus diturunkan
- Pada kegiatan pembelajaran yang direncanakan benar-benar dapat *dialokasikan waktunya secara cermat* untuk tiap langkah (fase) pembelajaran pada masing- masing model pembelajaran yang digunakan.

- Pada kegiatan pendahuluan ketika apersepsi dan motivasi benar-benar kepada siswa dikemukakan fenomena/ gejala atau statemen/ pertanyaan yang menantang dan menimbulkan *konfliks kognitif* dalam pemikiran siswa sehingga siswa tertantang dan terpancing rasa keingintahuannya dan mau melibatkan diri dalam proses pembelajaran yang dilaksanakan.
- *Rincian kegiatan harus jelas* pada masing-masing tahapan kegiatan pembelajaran, misalnya pada kegiatan inti benar-benar mendudukkan konsep pada siswa sedang aplikasi dan kuis ada pada kegiatan penutup, termasuk juga proses pemantapan (kesimpulan) oleh guru.
- Jika dalam pertemuan itu ada kegiatan percobaan, hendaknya pada tahapan pendahuluan dari kegiatan pembelajaran *dikemukakan masalah* yang akan diselidiki tersebut.

3) Pada LKS dan LDS disarankan untuk meninjau kembali tentang: *ketersediaan waktu* untuk melakukan aktivitas pembelajaran apakah dengan kegiatan percobaan atau melalui kegiatan diskusi. Artinya pengalokasian waktu perlu ditata dengan cermat supaya tidak terjadi keteledoran waktu (inefisiensi) waktu.Keterlaksanaan kegiatan sesuai dengan *tingkat kematangan siswa*, daya *dukung sekolah* dan ketersediaan waktu

   Setiap data yang didapat harus dimaknai siswa dan diungkapkan dalam bentuk tabel atau grafik yang harus diinterpretasikan.

4) Untuk Instrumen Penilaian terutama pada ranah afektif dan psikomotor yang menjaring hasil belajar siswa pada saat proses pembelajaran berlangsung, maka harus dipersiapkan dengan cermat dan praktis sehingga dapat menampung dan menggali informasi yang seharusnya didapat.

b. Berkenaan dengan Validitas Konstrak memuat:

1) Sebaiknya di setiap awal LKS/LDS ada narasi yang memberi gambaran kepada siswa tentang apa yang akan mereka hadapi dan kerjakan
2) Dalam ketiga model pembelajaran yang dipilih yang tampak pada setiap RPnya sebaiknya dinyatakan LKS dan LDS mana yang digunakan
3) Apakah tepat model *Cooperative Learning tipe Jigs*aw juga dapat digunakan untuk eksperimen/ percobaan?

4) Pada LKS 1 siswa diminta mengulangi percobaan 5 kali, kenapa harus 5 kali, kesimpulan apa yang ditarik dari sana? Bagaimana dengan ketersediaan waktu, apakah mencukupi untuk itu?
5) Bagaimana menilai psikomotor dari hasil berupa laporan?

Berdasarkan masukan-masukan dari pakar tersebut dan menjawab pertanyaan validitas sesuai Tabel.1, maka dilakukan revisi dan penyempurnaan terhadap prototipe perangkat pembelajaran yang telah dirancang menyangkut kevalidannya.

Selanjutnya untuk mendapatkan informasi tentang kepraktikalannya terutama bagaimana realisasi Rencana Pembelajaran (RP), LKS dan LDS di kelas, untuk keperluan ini juga disediakan Lembar Observasi tiap RP menyangkut keterlaksanaan setiap langkah/ tahapan/ fase-fase yang telah direncanakan dalam proses pembelajaran di kelas (Lampiran 1). Lembar observasi ini diisi oleh guru mitra sebagai observer dan mahasiswa yang bertugas sebagai observer selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Dari hasil pengamatan ini akan didapat informasi bagian-bagian/ kegiatan mana yang dapat dilaksanakan dan yang tidak dapat terlaksana sesuai dengan waktu yang tersedia, sehingga diperlukan revisi dan penyesuaian dalam setiap perangkat yang dirancang yang benar-benar dapat dilaksanakan (bernilai praktikal sesuai Tabel 2).

Berdasarkan tahapan pengembangan dan uji validasi pakar yang telah **dilakukan** dan keterlaksanaan dalam proses pembelajaran di kelas sehingga dapat dihasilkan perangkat pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi berupa: *1 set Silabus dan Sistem Penilaian Berbasis Kompetensi*; 3 set *Rencana Pembelajaran* (RP) dengan tiga model pembelajaran sebanyak 10 kali pertemuan (10 RP); *1 set LKS* sebanyak 8 macam (LKS 1 s/d LKS 8) dan *1 set LDS* sebayak 10 macam (LDS 1 s/d LDS 10); *Instrumen Penilaian* untuk ketiga ranah (kognitif, afektif dan psikomotor) beserta *kisi-kisi Asesmen Berbasis Kompetensi.*

2. Tahap Implementasi Prototipe Perangkat Pembelajaran.

Langkah berikutnya untuk mendapatkan perangkat pembelajaran yang efektif digunakan untuk meningkatkan kualitas dan hasil belajar siswa adalah dengan meninjau capaian hasil belajar siswa. Secara eksplisit data olahan yang dipakai dalam uji efektivitas ini adalah data hasil belajar siswa pada aspek kognitif yang dijaring dari tes hasil belajar (*paper and pencil test)*. Tes hasil belajar yang digunakan disusun sedemikian rupa mewakili indikator yang ada dan sudah mengalami tahapan analisis item sebelum digunakan melalui kegiatan ujicoba menyangkut validitas isi, reliabelitas, daya beda dan indeks kesukaran yang ditetapkan yang kategori sedang.

Pada saat uji coba tersedia 50 item soal yang mewakili setiap indikator yang ada, dan dari hasil olahan ternyata yang memenuhi syarat diperoleh 30 item. Analisis item dapat dilihat pada Lampiran 2.Tes akhir yang telah memenuhi persyaratan diberikan kepada ketiga kelompok sampel penelitian, selanjutnya skor yang diperoleh diolah menggunakan statistik deskriptif untuk menentukan nilai rata-rata, median, standar deviasi, variansi, rangenya.. Kemudian berdasarkan nilai rata-rata dan standar deviasi dilakukan pengujian kesamaan dua rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada masing-masing sekolah dengan menerapkan perangkat pembelajaran berdasarkan masing-masing model pembelajaran yang berbeda.

Di sisi lain, angket yang telah dikumpulkan tabulasi dan diidentifikasi bagaimana respon siswa terhadap penggunaan perangkat pembelajaran Sains fisika berbasis kompetensi yang dirancang.

Sesuai populasi dan sampel penelitian ini siswa SMPN kelas VIII di Kota Padang pada level menengah (sedang), terpilih SMPN 12 Padang mengimplementasikan perangkat pembelajaran yang dirancang menggunakan model *Quantum Learning*, SMPN 13 Padang menggunakan model *Cooperative Learning* tipe Jigsaw, dan SMPN 24 Padang menggunakan model *Collaborative Learning*. Untuk selanjutnya akan ditinjau satu persatu, sebagai berikut:

a.Profil Hasil Belajar SMPN 12 Padang.

Hasil belajar siswa dalam pembelajaran Sains Fisika meliputi ranah kognitif, afektif dan psikomotor.

1) **Hasil Belajar Ranah Kognitif.**

Tes akhir digunakan untuk menjaring kemampuan belajar siswa pada ranah kognitif, kelas eksperimen diikuti oleh 43 orang, dan kelas kontrol diikuti oleh 42 orang siswa kelas VIII. Dengan menggunakan software Minitab 13 dapat ditentukan nilai-nilai parameter statistik deskriptif meliputi nilai rata-rata, varians, standar deviasi, range, minimum dan maksimum sebagaimana ditampilkan Tabel 4

Tabel 4 Nilai Parameter Statistik Siswa SMPN 12 Padang

No	Parameter Statistik Deskriptif	Kelompok	
		Eksperimen	Kontrol
1	Jumlah siswa	43	42
2	Nilai rata-rata	**55,58**	**46,48**
3.	Standar deviasi	13,69	11,78
4.	Varian	187,5	138,79
5.	Range	63,00	50,00
6.	Minimum	20,00	20,00
7	Maksimum	83,00	70,00

Dari Tabel 3, tampak bahwa nilai rata-rata siswa pada kelompok eksperimen lebih tinggi dari kelompok kontrol. Nilai rata-rata kelompok eksperimen adalah 55,58, sedangkan nilai rata-rata kelompok kontrol adalah 46,48. Dari kedua data ini terdapat perbedaan nilai rata-rata yang cukup besar setelah diberikan perlakuan yaitu 9,20. Fakta ini menunjukkan bahwa penerapan perangkat pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi yang diterapkan dengan model *Quantum Learning* mampu membedakan hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada siswa kelas VIII SMPN 12 Padang.

Untuk mengetahui apakah kedua perbedaan nilai rata-rata ini cukup berarti (signifikan secara statistik), perlu dilakukan pengujian lebih lanjut. Namun, secara umum nilai rata-rata yang didapat dari kelompok eksperimen masih tergolong sedang dengan rata-rata **55,58**. Jika dikaitkan dengan ketuntasan belajar (SKBM) yang diberlakukan di SMPN 12 Padang sebesar **62**, hal ini masih belum memuaskan atau ***belum memenuhi ketuntasan belajar.***

Data tes akhir yang didapatkan digunakan untuk melakukan pengujian terhadap hipotesis yang dirumuskan. yakni: Apakah penerapan Perangkat Pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi yang diimplementasikan menggunakan Model *Quantum Learning* berpengaruh pada hasil belajar fisika siswa SMPN 12. Kota Padang?.

Untuk menguji hipotesis ini digunakan uji t untuk menguji kesamaan dua rata-rata kelompok sampel. Sebelum dilakukan uji kesamaan dua rata-rata terlebih dahulu harus dipenuhi persyaratan dalam penggunaan statistik t-tes, yaitu dilakukan pengujian normalitas dan homogenitas dari kelompok sampel. Dalam penelitian ini peneliti mengolah data dengan bantuan *software Minitab 13*.

Uji normalitas dari hasil tes akhir diuji menggunakan statistik uji Anderson-Darlington satu sampel. Hasil uji normalitas tes akhir dari kelompok eksperimen dan kontrol pada SMPN 12 ditunjukkan oleh Tabel 5

Tabel 5 Hasil Uji Normalitas Tes Akhir Siswa SMPN 12 Padang

No	Parameter Statistik Deskriptif	Kelompok	
		Eksperimen	Kontrol
1	Jumlah siswa	43	42
2	Nilai rata-rata	55,58	46,48
3.	Standar deviasi	13,69	11,78
4.	A-Sq	0,316	0,561
5.	P-Value	**0,530**	**0,138**

Dari Tabel 5, terlihat nilai kuadrat rata-rata *(A-Squared)*) untuk kelas eksperimen dan kontrol masing-masing 0,316 dan 0,561 yang menghasilkan besarnya peluang untuk menolak hipotesis Ho atau P-Value masing-masing **0,530** dan **0,138**. Karena P-value yang dihasilkan lebih besar dari taraf nyata α=0,05 maka **terima Ho**. Berarti siswa SMPN 12 Padang berasal dari populasi yang ***berdistribusi normal***.(Lampiran 3)

Di samping uji normalitas, juga dilakukan uji homogenitas terhadap kedua kelompok sampel. Populasi dengan varians yang sama besar dinamakan populasi dengan varians yang homogen. Berdasarkan data dari variansnya ditentukan nilai F dari perbandingan antara varians terbesar dengan varians terkecil dari kedua kelompok sampel (Lampiran 5). Hasil perhitungan nilai F SMPN 12 ditampilkan pada Tabel 6

Tabel 6 Hasil Uji Homogenitas Kedua Kelompok Sampel SMPN 12

No	Sekolah	F	P-value
1	SMPN 12 Padang	10,78	**0,002**

Sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan untuk taraf nyata 0,05, dengan uji dua arah tampak bahwa untuk SMPN 12 Padang **tolak Ho** dengan P-value 0,002 < $\alpha/2$ = 0,025 berarti populasi **tidak homogen**.

Sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan untuk taraf nyata 0,05, dengan uji dua arah tampak bahwa untuk SMPN 12 Padang **tolak Ho** dengan P-value 0,002 < $\alpha / 2$ = 0,025 berarti populasi **tidak homogen**.

Dari analisis data terhadap hasil tes akhir dapat disimpulkan bahwa pada SMPN 12 kedua kelas eksperimen dan kontrol sama-sama normal, tetapi keduanya tidak homogen. Berarti uji hipotesis yang digunakan adalah uji **t'.** Hasil analisis data dengan bantuan Minitab 13 (Lampiran 6) didapatkan T value = 3,29 , **P value = 0,001** , DF =81 Karena **P value = 0,001** < α = 0,05 maka **Tolak Ho,** pada taraf nyata 0,05 dan dk = 81. Jadi dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. atau ***terdapat pengaruh yang berarti*** dari penerapan perangkat pembelajaran Sains fisika berbasis kompetensi yang diimplementasikan menggunakan *Model Quantum Learning.*

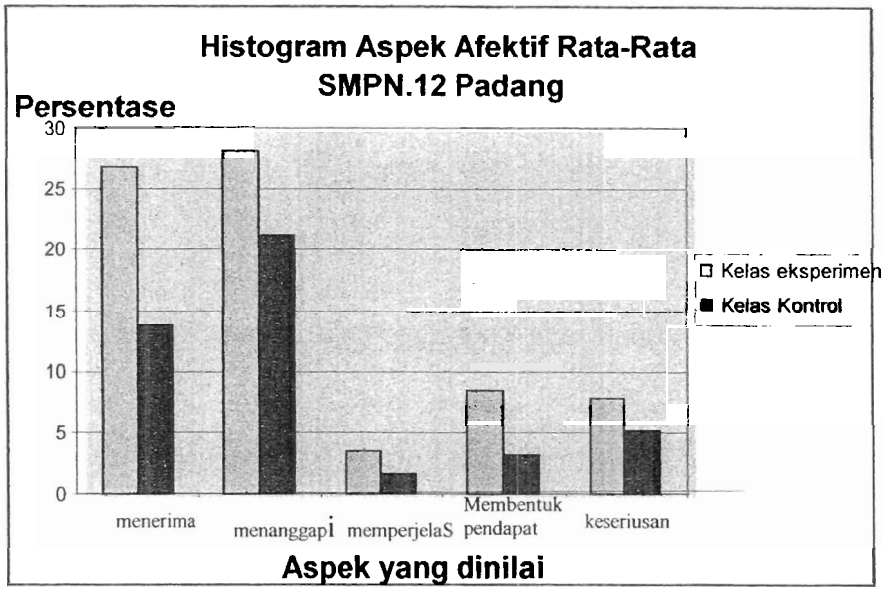
2). Deskriptif Hasil Belajar Aspek Afektif dan Psikomotor SMPN 12

Setelah perangkat pembelajaran diimplementasikan dengan menggunakan model pembelajaran *Quantum Learning*, maka dengan menggunakan lembar observasi, observer mencatat aspek-aspek afektif yang tampak selama proses pembelajaran berlangsung meliputi: *mau menerima, menanggapi, memperjelas, membentuk pendapat dan keseriusan.*

Hasil tabulasi persentase aspek afektif pada kedua kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk sepuluh kali pertemuan dapat dilihat pada Tabel 7 dan histogramnya

Tabel 7. Hasil Belajar Aspek Afektif Siswa SMPN. 12 Padang dengan Model *Quantum Learning*

	Persentase Aspek Afektif Kelas Eksperimen (%)											Persentase Aspek Afektif Kelas Kontrol (%)										
	Pertemuan											Pertemuan										
Aspek yang dinilai	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\overline{X}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\overline{X}$
Bertanya	11	18	20	27	20	34	43	30	23	43	**26.9**	0	12	14	16	12	19	12	19	14	21	**13.9**
Menjawab	16	20	20	18	27	36	27	43	41	34	**28.2**	16	19	12	14	21	24	19	21	24	43	**21.3**
Menyanggah	0	9	2	0	7	7	2	2	0	5	**3.4**	0	2	0	0	5	2	0	2	0	5	**1.6**
Menyampaikan Pendapat	0	11	9	5	7	9	11	9	14	9	**8.4**	0	5	2	5	7	5	0	2	0	5	**3.1**
Menyimpulkan	9	7	5	9	7	12	7	12	5	14	**7.8**	0	7	9	2	5	5	7	2	7	7	**5.1**



Gambar 1. Histogram Hasil Belajar Aspek Afektif Siswa SMPN. 12 Padang

Demikian juga aspek psikomotor untuk kelas eksperimen dan kontrol dapat ditunjukkan Tabel 8. berikut;

Tabel 8. Hasil Belajar Aspek Psikomotor Siswa SMPN. 12 Padang

No	Skor Hasil Belajar Psikomotor			
	Kelas eksperimen		Kelas kontrol	
	Nilai	Frekuensi	Nilai	Frekuensi
1	<50	1	<50	3
2	51 - 60	7	51 – 60	14
3	61 - 70	9	61 – 70	11
4	71 - 80	8	71 – 80	4
5	81 - 90	15	81 – 90	9
6	91 - 100	3	91 –100	1
Σ		43		42

Berdasarkan data di atas dapat dihitung ($\overline{X}$), simpangan baku (S), dan varians (S^2) dari kelas eksperimen dan kelas kontrol yang ditunjukkan oleh Tabel 9:

Tabel 9.Simpangan Baku dan Variansi Hasil Belajar Aspek Psikomotor Siswa SMPN. 12 Padang

Kelas	N	$\overline{X}$	S	S^2
Eksperimen	43	77.96	13.50	703.946
Kontrol	42	26.53	11.84	140.16

b. Profil Hasil Belajar SMPN 13Padang.

1) Hasil Belajar Ranah Kognitif.

Sama seperti pada SMPN 12 Padang, tes akhir digunakan untuk menjaring kemampuan belajar siswa pada ranah kognitif, yang diikuti oleh masing-masing 43 orang, kelas kontrol dan kelas eksperimen.. Dengan bantuan software Minitab 13 nilai-nilai parameter statistik deskriptif ditampilkan Tabel 10

Tabel 10Nilai Parameter Statistik Siswa SMPN 13 Padang

No	Parameter Statistik Deskriptif	Kelompok	
		Eksperimen	Kontrol
1	Jumlah siswa	43	43
2	Nilai rata-rata	63,60	58,65
3.	Standar deviasi	10,91	9,97
4.	Varian	119,05	98,06
5.	Range	43,00	40,00
6.	Minimum	40,00	37,00
7	Maksimum	83,00	77,00

Dari Tabel 10 tampak bahwa nilai rata-rata siswa pada kelompok eksperimen lebih tinggi dari kelompok kontrol. Nilai rata-rata kelompok eksperimen adalah 63,60 sedangkan nilai rata-rata kelompok kontrol adalah 58,65. Dari kedua data ini terdapat perbedaan nilai rata-rata yang cukup besar setelah diberikan perlakuan yaitu 4,95. Fakta ini menunjukkan bahwa penerapan perangkat pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi yang diterapkan dengan model *Cooperative Learning tipe Jigsaw* mampu membedakan hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Secara umum nilai rata-rata yang didapat dari kelompok eksperimen sudah tergolong baik dengan rata-rata **63,60**. Jika dikaitkan dengan ketuntasan belajar (SKBM) yang diberlakukan di SMPN 13 Padang sebesar **56**, ternyata hasil ini telah memuaskan atau ***telah memenuhi ketuntasan belajar.*** Sedangkan untuk mengetahui apakah kedua perbedaan nilai rata-rata ini cukup berarti (signifikan secara statistik), perlu dilakukan pengujian lebih lanjut.

Data tes akhir yang didapatkan digunakan untuk melakukan pengujian terhadap hipotesis yang dirumuskan. yakni: Apakah penerapan Perangkat Pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi yang diimplementasikan menggunakan Model *Cooperative Learning tipe Jigsaw* berpengaruh pada hasil belajar fisika siswa SMPN 13. Kota Padang?.

Sebagaimana analisis yang dilakukan untuk data pada SMPN 12 terhadap uji hipotesis digunakan uji t yang harus memenuhi syarat normal dan homogen.. Uji normalitas dari hasil tes akhir diuji menggunakan statistik uji Anderson-Darlington satu sampel. Hasil uji normalitas tes akhir dari kelompok eksperimen dan kontrol pada SMPN 13 ditunjukkan oleh Tabel 11

Tabel 11 Hasil Uji Normalitas Tes Akhir Siswa SMPN 13 Padang

No	Parameter Statistik Deskriptif	Kelompok	
		Eksperimen	Kontrol
1	Jumlah siswa	43	43
2	Nilai rata-rata	63,60	58,65
3.	Standar deviasi	10,91	9,97
4.	A-Sq	0,407	0,381
5.	P-Value	**0,335**	**0,387**

Dari Tabel 11 tampak nilai kuadrat rata-rata *(A-Squared)*) untuk kelas eksperimen dan kontrol masing-masing 0,407 dan 0,381 yang menghasilkan besarnya peluang untuk menolak hipotesis Ho atau P-Value masing-masing **0,335** dan **0,387**. Karena P-value yang dihasilkan lebih besar dari taraf nyata α=0,05 maka terima Ho. Berarti siswa SMPN 13 Padang berasal dari populasi yang ***berdistribusi normal***.(Lampiran 4)

Disamping uji normalitas, juga dilakukan uji homogenitas terhadap kedua kelompok sampel. Berdasarkan data dari variansnya ditentukan nilai F dari kedua kelompok sampel (Lampiran 7). Perhitungan nilai F SMPN 13 ditunjukkan Tabel 12

Tabel 12 Hasil Uji Homogenitas Kedua Kelompok Sampel SMPN 13

No	Sekolah	F	P-value
1	SMPN 12 Padang	4,83	**0,031**

Sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan untuk taraf nyata 0,05, dengan uji dua arah tampak bahwa untuk SMPN 13 Padang **terima Ho** dengan P-value 0,031 > $\alpha/2$ = 0,025 berarti populasi **homogen.**

Dari analisis data terhadap hasil tes akhir dapat disimpulkan bahwa pada SMPN 13 kedua kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal, dan homogen. Berarti uji hipotesis yang digunakan adalah uji **t.** Hasil analisis data dengan bantuan Minitab 13

(Lampiran 6) didapatkan T value = 2,20 , **P value = 0,031** , DF =83 Karena **P value = 0,031** $< \alpha = 0,05$ **maka Tolak Ho, pada taraf nyata** 0,05 **dan dk = 83.** Jadi dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. atau ***terdapat pengaruh yang berarti*** dari penerapan perangkat pembelajaran Sains fisika berbasis kompetensi yang diimplementasikan menggunakan *Model Cooperative Learning tipe Jigsaw* terhadap hasil belajar siswa.

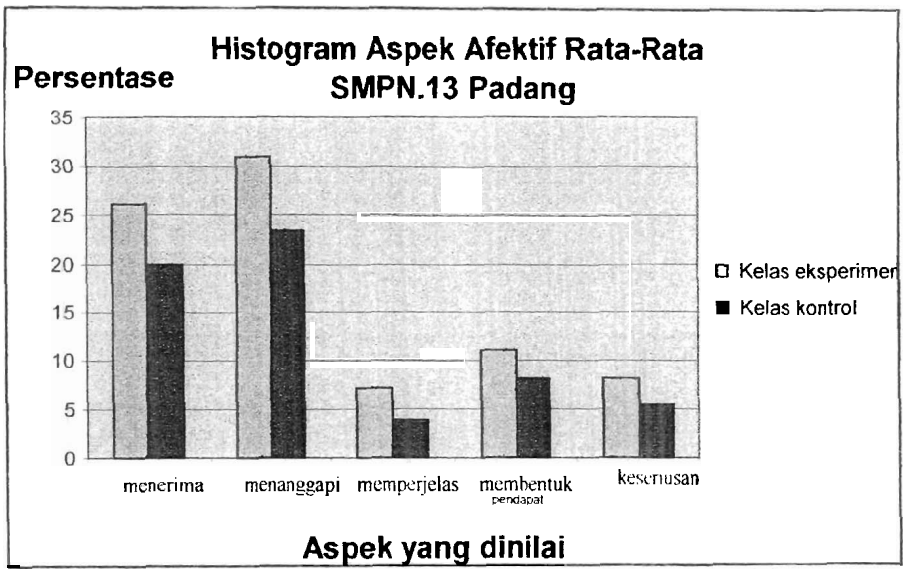
2). Deskriptif Hasil Belajar Aspek Afektif dan Psikomotor Siswa SMPN 13

Setelah perangkat pembelajaran diimplementasikan dengan menggunakan model *Cooperative Learning tipe Jigsaw*, maka dengan menggunakan lembar observasi, observer mencatat aspek-aspek afektif yang tampak selama proses pembelajaran berlangsung meliputi: *mau menerima, menanggapi, memperjelas, membentuk pendapat dan keseriusan.*

Hasil tabulasi persentase aspek afektif pada kedua kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk sepuluh kali pertemuan dapat dilihat pada Tabel 13 dan histogramnya

Tabel. 13 Hasil Belajar Aspek Afektif Siswa SMPN. 13 Padang dengan *Model Cooperative Learning Tipe Jigsaw*

Aspek yang di nilai	Persentase Aspek Afektif Kelas Eksperimen (%) Pertemuan											Persentase Aspek Afektif Kelas Kontrol (%) Pertemuan										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\overline{X}$	1	≤2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\overline{X}$
Bertanya	20	21	20	19	24	27	28	30	35	37	**26.1**	20	10	15	12	16	20	20	26	30	30	**19.9**
Menjawab	25	28	19	27	30	40	40	35	30	35	**30.9**	20	10	11	12	22	25	35	32	35	32	**23.4**
Menyanggah	6	7	8	8	5	8	7	5	8	10	**7.2**	1	3	2	3	8	5	2	8	5	2	**3.9**
Menyampaikan pendapat	16	11	9	11	14	11	9	12	10	8	**11.1**	10	8	10	8	12	7	7	10	5	5	**8.2**
Menyimpulkan	4	5	7	13	11	8	8	11	8	6	**8.1**	3	8	4	10	3	5	8	7	5	2	**5.5**



Gambar 2. Histogram Hasil Belajar Aspek Afektif Siswa SMPN. 13 Padang

Demikian juga aspek psikomotor untuk kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada Tabel 14 berikut;

Tabel 14. Hasil Belajar Aspek Psikomotor Siswa SMPN. 13 Padang

No	Skor Hasil Belajar Psikomotor			
	Kelas eksperimen	F	Kelas kontrol	F
1	≤50	2	≤50	4
2	51 - 60	6	51 - 60	6
3	61 - 70	11	61 - 70	7
4	71 - 80	11	71 - 80	9
5	81 - 90	7	81 - 90	15
6	91 - 100	7	91 - 100	3
Σ		44		44

Berdasarkan data di atas dapat hitung ($\overline{X}$), dan simpangan baku (S) dan varian (S^2) kelas eksperimen dan kontrol pada Tabel 15 di bawah ini;

Tabel 15. Simpangan Baku dan Variansi Hasil Belajar Psikomotor SMPN. 13 Padang

Kelas	N	$\overline{X}$	S	S^2
Eksperimen	44	73.8	13.50	190.37
Kontrol	44	73.6	13.84	191.80

c. **Profil Hasil Belajar SMPN 24 Padang.**

1) **Hasil Belajar Ranah Kognitif.**

Sama seperti pada SMPN 12 dan SMPN 13 Padang, tes akhir digunakan untuk menjaring kemampuan belajar siswa pada ranah kognitif, yang diikuti oleh masing-masing 30 orang, kelas eksperimen dan 26 orang pada kelas kontrol. Dengan bantuan software Minitab 13 nilai-nilai parameter statistik deskriptif ditampilkan Tabel 16

Tabel 16 Nilai Parameter Statistik Kelas Sampel SMPN 24 Padang

No	Parameter Statistik Deskriptif	Kelompok	
		Eksperimen	Kontrol
1	Jumlah siswa	30	26
2	Nilai rata-rata	44,37	43,50
3.	Standar deviasi	16,83	10,12
4.	Varian	283,25	102,41
5.	Range	60,00	37,00
6.	Minimum	13,00	23,00
7.	Maksimum	73,00	60,00

Dari data pada Tabel 16 dapat dijelaskan bahwa nilai rata-rata siswa pada kelompok eksperimen tidak jauh berbeda dengan nilai rata-rata siswa kelompok kontrol. Dengan kata lain nilai rata-rata dari kedua kelompok sampel pada SMPN 24 Padang hampir sama. Nilai rata-rata pada kelas eksperimen adalah 44,37 sedangkan nilai rata-rata pada kelompok kontrol adalah 43,50. Perbedaan nilai rata-rata dari kedua kelompok sampel hanya 0,87. Pengujian lebih lanjut masih perlu dilakukan untuk lebih memastikan keberartian perbedaan kedua nilai rata-rata ini. Nilai rata-rata yang didapat dari kelompok eksperimen masih tergolong **rendah** dengan rata-rata **44,37.** Jika dikaitkan dengan ketuntasan belajar (SKBM) yang diberlakukan di SMPN 24 Padang sebesar **62,** hal ini masih belum memuaskan atau belum terpenuhi ketuntasan belajar. Sedangkan untuk mengetahui apakah kedua perbedaan nilai rata-rata ini cukup berarti (signifikan secara statistik), perlu dilakukan pengujian lebih lanjut.

Data tes akhir yang didapatkan digunakan untuk melakukan pengujian terhadap hipotesis yang dirumuskan. yakni: Apakah penerapan Perangkat Pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi yang diimplementasikan menggunakan Model *Colaborative Learning* berpengaruh pada hasil belajar fisika siswa SMPN 24 Kota Padang?.

Sebagaimana analisis yang dilakukan untuk data pada SMPN 12 dan SMPN 13 uji hipotesis digunakan uji t yang harus memenuhi syarat normal dan homogen.. Uji

normalitas dari hasil tes akhir diuji menggunakan statistik uji Anderson-Darlington satu sampel. Hasil uji normalitas tes akhir dari kelompok eksperimen dan kontrol pada SMPN 24 ditunjukkan oleh Tabel 1 7

Tabel 17 Hasil Uji Normalitas Tes Akhir Siswa SMPN 24 Padang

No	Parameter Statistik Deskriptif	Kelompok	
		Eksperimen	Kontrol
1	Jumlah siswa	30	26
2	Nilai rata-rata	44,37	43,50
3.	Standar deviasi	16,83	10,12
4.	A-Sq	0,858	0,577
5.	P-Value	**0,025**	**0,120**

Dari Tabel17 tampak bahwa pada SMPN 24 Padang didapatkan nilai *(A_ Squared* yang cukup besar sehingga dihasilkan P-value **0,025**. P-value ini lebih kecil dari taraf nyata α=0,05, maka hipotesis Ho ditolak. Berarti data tes akhir pada siswa kelas VIII SMPN 24 Padang berasal dari populasi yang ***tidak berdistribusi normal.***

Disamping uji normalitas, juga dilakukan uji homogenitas terhadap kedua kelompok sampel. Berdasarkan data dari variansnya ditentukan nilai F dari kedua kelompok sampel (Lampiran 5). Perhitungan nilai F SMPN 24ditunjukkan Tabel 18

Tabel 18 Hasil Uji Homogenitas Kedua Kelompok Sampel SMPN 24

No	Sekolah	F	P-value
1	SMPN 24 Padang	0,05	**0,820**

Sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan untuk taraf nyata 0,05, dengan uji dua arah tampak bahwa untuk SMPN 24 Padang tolak Ho dengan P-value 0,820 > $\alpha/2$ = 0,025 berarti populasi **homogen**.

Hasil analisis data untuk sample SMPN 24 yang tidak terdistribusi nomal tapi homogen sehingga statistik t-tes tidak dapat diterapkan, maka uji hipotesis Apakah penerapan Perangkat Pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi yang diimplementasikan menggunakan Model *Collaborative Learning* berpengaruh pada hasil belajar fisika siswa kelas VIII SMPN 24. Kota Padang?.Uji hipotesis ini :menggunakan Statistik Non parametrik. dengan uji sampel bebas. Dalam analisis data ini digunakan uji Mann-Whitney U. Dengan pengujian dua sisi pada taraf nyata α = 0,05 dengan point

:menggunakan Statistik Non parametrik. dengan uji sampel bebas. Dalam analisis data ini digunakan uji Mann-Whitney U. Dengan pengujian dua sisi pada taraf nyata $\alpha = 0{,}05$ dengan point estimate 3,00 dan signifikan hanya pada 0,5324, sehingga dapat disimpulkan bahwa Ho tidak dapat ditolak; atau **Ho diterima**. yang berarti antara kedua kelompok sampel pada SMPN 24 Padang tidak terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran berbasis kompetensi menggunakan Model *Collaborative Learning* dengan pembelajaran biasa tanpa perangkat pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi, pada. taraf nyata 0,05.

2). Deskriptif Hasil Belajar Aspek Afektif dan Psikomotor Siswa SMPN 24

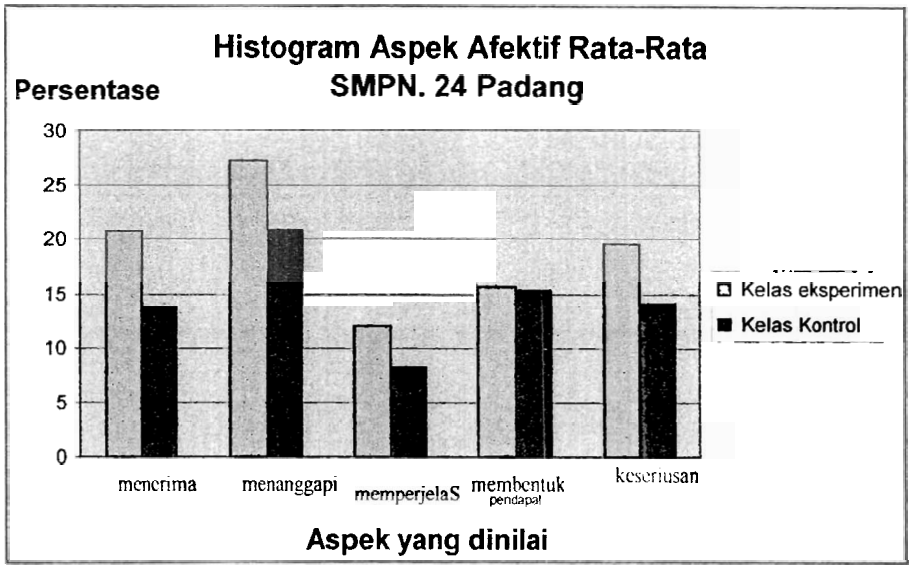
Setelah perangkat pembelajaran diimplementasikan pada siswa dengan menggunakan model *Collaborative Learning* maka dengan menggunakan lembar observasi, observer mencatat aspek-aspek afektif yang tampak selama proses pembelajaran berlangsung meliputi: *mau menerima, menanggapi, memperjelas, membentuk pendapat dan keseriusan.*

Hasil tabulasi persentase aspek afektif pada kedua kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk sepuluh kali pertemuan pada SMPN 24 dapat dilihat pada Tabel 19 dan histogram berikut.

Tabel 19 Hasil Belajar Aspek Afektif Siswa SMPN. 24 Padang dengan Model *Collaborative Learning*

Aspek yang di nilai	Proporsi Kelas Eksperimen (%) Pertemuan											Proporsi Kelas Kontrol (%) Pertemuan										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\overline{X}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\overline{X}$
Bertanya	5	8	11	19	24	24	27	30	30	30	20.8	2	5	5	8	11	13	19	24	27	24	13.8
Menjawab	11	13	19	27	30	40	35	32	30	35	27.2	8	8	11	16	22	22	24	32	35	32	21
Menyanggah	2	2	8	13	16	13	16	13	16	21	12	0	2	2	2	8	13	11	13	19	13	8.3
Menyampaikan pendapat	5	5	11	13	21	24	16	21	19	21	15.6	2	5	11	13	13	19	24	21	24	21	15.3
Menyimpulkan	5	11	16	16	21	27	24	24	24	27	19.5	5	8	5	11	11	13	16	21	24	27	14.1

Berdasarkan tabel di atas dapat digambarkan histogramnya



Gambar 3. Histogram hasil belajar Aspek Afektif Siswa SMPN. 24 Padang

Hasil belajar aspek psikomotor siswa SMPN 24 dapat dilihat pada table berikut.

Tabel 20. Hasil Belajar Aspek Psikomotor Siswa SMPN. 24 Padang

No	Nilai hasil belajar			
	eksperimen	f	kontrol	f
1	≤50	3	≤50	6
2	51 – 60	9	51 - 60	11
3	61 – 70	10	61 - 70	8
4	71 – 80	7	71 - 80	6
5	81 – 90	5	81 - 90	4
6	91 - 100	3	91 - 100	1
Σ		37		36

Berdasarkan data di atas dapat dihitung ($\overline{X}$), dan simpangan baku (S) dan varian (S^2) kelas eksperimen dan kontrol pada tabel di bawah ini:

Tabel 21. Simpangan Baku dan Variansi Hasil Belajar Aspek Psikomotor Siswa SMPN. 24 Padang

Kelas	N	$\overline{X}$	S	S^2
eksperimen	37	68.8	13.57	155.89
kontrol	36	64.6	12.5	183.57

d. **Deskripsi Respon Siswa terhadap Penggunaan Perangkat dan Kendala yang dihadapi.**

Berdasarkan Angket terbuka (Lampiran 9) yang disebarkan kepada siswa didapat informasi tentang hal-hal yang menyangkut keberadaan perangkat pembelajaran (LKS dan LDS) yang dibagikan kepada siswa. Dari lima pertanyaan esensial yang dikemukakan :

- Apakah kamu merasa ***cukup waktu*** untuk mengerjakan LKS dan LDS
- Apakah dengan LKS dan LDS kamu ***terdorong untuk giat*** belajar?
- Apakah kamu ***senang*** cara belajar yang dilakukan gurumu dengan menggunakan LKS dan LDS?
- Apakah belajar menggunakan LKS dan LDS dari gurumu dapat ***meningkatkan pemahamanmu*** terhadap pelajaran fisika?
- Kesulitan apa saja yang kamu alami ketika menggunakan LKS dan LDS?

Berdasarkan hasil pengembalian angket dari siswa lalu dilakukan tabulasi terhadap jawaban siswa berupa respon terhadap penerapan perangkat pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi. Seluruh data angket ini dibuatkan dalam tabel untuk masing-masing sekolah.

Tabel. 22. Rekapitulasi Respon Siswa Terhadap Penggunaan Perangkat Pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi (PPSFBK)

Aspek	Persentase Respon Siswa sekolah (%)						Rata-rata	
	SMPN 12		SMPN 13		SMPN 24			
	Cukup	Kurang	C	K	C	K	C	K
1.Waktu yang disediakan	46,34	53,66	39,44	60,56	80,00	20,00	**55,26**	**44,74**
2. Mendorong giat belajar	73,17	26,83	91,43	8,57	77,14	14,29	**80,76**	**19,24**
3.Senang pada PPSFBK	82,93	17,07	97,14	2,86	91,43	8,57	**90,5**	**9,5**
4.Meningkatkan pemahaman	75,61	24,39	94,29	5,71	82,86	11,43	**84,26**	**15,74**

Berdasarkan data pada Tabel 22 terlihat bahwa rata-rata lebih dari separoh siswa (sekitar 55,26%) siswa menyatakan bahwa merasakan *cukup waktu* untuk menggunakan perangkat pembelajaran, sebaliknya hanya 44,74% yang merasa kekurangan waktu

dalam memanfaatkan perangkat pembelajaran yang sudah dirancang. Respon siswa bahwa *80,76 %* menyatakan bahwa siswa merasa *terdorong untuk giat* belajar dengan adanya LKS dan LDS yang diberikan guru, dan hanya 19,24 % saja yang tidak merasa terdorong untuk aktif belajar. Di samping itu, sekitar *90,5 %* siswa merasa *senang* dengan adanya LKS dan LDS yang dapat membantu mereka dalam belajar Sains Fisika, dan hanya 9,5 % saja yang tidak merasa senang dengan adanya LKS dan LDS itu. Selain itu, *84,26%* siswa merasakan bahwa keberadaan LKS dan LDS dapat *meningkatkan pemahaman* siswa terhadap konsep sains Fisika, dan hanya 15,74% saja yang merasa tidak ada pengaruh terhadap pemahaman siswa tentang materi fisika yang dipelajari. Secara keseluruhan data tersebut mengungkapkan bahwa keberadaan LKS dan LDS bagi siswa ditanggapi secara positif oleh siswa.

Di sisi lain, tentang kesulitan yang dialami siswa dalam menggunakan LKS dan LDS sangat bervariasi. Ada bermacam-macam jawaban siswa, diantaranya terbanyak adalah menyatakan soal-soal yang tersedia sulit untuk dijawab/dikerjakan, selain itu ada yang menyatakan waktu terlalu cepat berlalu akibatnya sering belum selesai dikerjakan, selain itu ada yang menyatakan ada bagian-bagian terntentu tidak dapat dilaksanakan percobaannya karena alatnya tidak lengkap, dan ada juga yang menjawanb tidak ada kesulitan

Meskipun dalam pengisian angket jawaban siswa lebih banyak menyenangkan peneliti saja, namun belum signifikan dengan hasil belajar yang mereka tunjukkan. Mudah-mudah siswa dapat jujur dan dapat memberikan informasi yang sesungguhnya.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, ternyata penerapan perangkat pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi dengan menggunakan berbagai model pembelajaran yang direkomendasi cocok digunakan dalam pembelajaran Sains Fisika sesuai KBK seperti Model *Quantum Learning*, Model *Cooperative Learning* tipe Jigsaw dan Model *Collaborative Learning*. Penerapan perangkat pembelajaran berbagai model pembelajaran fisika pada siswa SMP kelas VIII di kota Padang telah memberikan beberapa hasil positif yang mendorong peningkatan kualitas pembelajaran. Ada beberapa hal yang dapat dikemukakan sebagai berikut:

Pertama, dengan adanya perangkat pembelajaran berupa silabus, RP, LKSdan LDS, serta Instrumen penilaian dapat dimanfaatkan oleh guru dan siswa sehingga pembelajaran menjadi lebih berkualitas, dan hasil belajar siswa dapat ditingkatkan.. Dalam pembelajaran ini yang berhubungan langsung dengan siswa adalah LKS dan LDS sehingga siswa mulai ditata belajarnya tidak saja mewujudkan pengetahuan deklaratif saja, tetapi juga pengetahuan prosedural. Dengan melalui kegiatan percobaan yang dipandu oleh LKS dan LDS. Dengan LKS dan LDS siswa akan memperoleh pengalaman belajar yang nyata (*live experience learning*), selain itu sekaligus juga menghadirkan pembelajaran yang tidak verbal belaka.

Kedua, selain itu adanya upaya membawa inovasi pendidikan ke dalam ruang kelas berupa penerapan teknologi pembelajaran, dalam hal ini menggunakan model-model pembelajaran fisika yang tidak terpaku pada model pembelajaran tradisional berupa ceramah belaka, melainkan model pembelajaran yang didasari pada proses pemecahan masalah, belajar interaktif, demokrasi dan menyenangkan.

Ketiga, 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. Siswa dapat dilibatkan secara aktif . Semakin tinggi aktivitas belajar siswa semakin baik hasil belajar siswa.

Keempat, penggunaan perangkat pembelajaran LKS mendorong pencapaian keterampilan proses siswa dalam pengamatan terhadap fenomena fisika di laboratorium yang diperkirakan mampu mendorong berkembangnya sikap ilmiah dan kreatif siswa.

Kelima, ketersediaan perangkat pembelajaran berbasis kompetensi dan diimplementasi dengan model pembelajaran yang baik telah mampu meningkatkan hasil belajar siswa, dalam hal ini khususnya untuk kelompok siswa SMPN 12 dan SMP 13 Padang..

Walaupun banyak hal positif yang telah dicapai dalam penelitian ini, namun dalam pelaksanaan proses pembelajaran masih ditemukan kendala dan permasalahan yang berdampak terhadap percapaian hasil belajar siswa terutma dari angket siswa memang masalah waktu menjadi faktor yang paling urgen untuk diperhatikan dalam penyelenggaraan pembelajaran Sains fisika di sekolah. Sungguhpun secara statistik menunjukkan bahwa dua dari tiga model pembelajaran yang dipilih untuk menerapkan

rancangan prototipe perangkat pembelajaran memperlihatkan perbedaan hasil belajar yang cukup signifikan pada taraf kepercayaan 5%, namun di masa yang akan datang tetap perlu ada penyempurnaan dan revisi. Hal yang paling terpenting adalah bagaimana mengalokasikan waktu untuk kegiatan yang melatihkan keterampilan proses siswa dalam penguasaan pengetahuan pros edural, sehingga memberi dampak nyata pada kemampuan belajar siswa dan dapat mencapai ketuntasan belajar sebagai indikator efektifnya pembelajaran yang dilaksanakan. Dengan jalan meminimalisasi segala kendala dan kesulitan yang mungkin ditemui.

Ada beberapa persoalan utama yang ditemukan dalam penelitian ini yaitu:

Secara umum hasil belajar yang diperoleh siswa SMPN kota Padang dengan menggunakan perangkat pembelajaran Sains Fisika menggunakan berbagai model belajar masih tergolong rendah, masing-masing dengan $\bar{x}$ = 55,6, untuk model *Quantum Learning*, $\bar{x}$ = 63,6 untuk model *Cooperative Learning* tipe Jigsaw, dan $\bar{x}$ = 44,4 untuk model *Collaborative Learning*. Sesuai dengan SKBM masing-masing sekolah ternyata hanya pembelajaran dengan Model *Cooperative Learning* tipe Jigsaw saja yang tuntas. Namun, setelah dilakukan uji statistik dengan t-test ternyata penggunakan perangkat pembelajaran berbasis kompetensi cukup signifikan diterapkan menggunakan model *Quantum Learning dan* Model *Cooperative Learning* tipe Jigsaw. Tidak tampak pengaruh penerapan Perangkat pembelajaranberbasis kompetensi yang diterapkan dengan model *Collaborative Learning*.

Berdasarkan analisis terhadap pelaksanaan pembelajaran dalam mengimplementasikan perangkat pembelajaran Sains Fisika berbasis kompetensi menggunakan model *Collaborative Learning* di SMPN 24 Padang dapat dikemukakan beberapa hal kemungkinan penyebabnya, yang lebih dominan menyangkut pelaksanaan pembelajaran di SMPN 24 tidak optimal, karena keadaan yang kurang kondusif, terutama menyangkut jadwal/ waktu pelaksanaan.

- Jam pelajaran pada sekolah SMPN 24 Padang untuk semester Juli-Desember 2006 ini jatuh pada hari Senin. Dalam kalender akademis sekolah dan jadwal umum ternyata banyak sekali hari-hari libur jatuh pada hari senin itu, contoh 21 Agustus 2006 merupakan hari libur Islam Isra mi"raj. Begitu pula tanggal 25

- Pelengkap lain adalah disebabkan karena input siswa yang masuk ke SMP 24 Padang relative rendah, dan berasal dari keluarga yang latar belakang pendidikan orang tua relative rendah juga. Hampir sebagian besar pekerjaan orang tua siswa adalah bertani.

Jadi berdasarkan fakta tersebut maka sangat wajar jika penerapan perangkat pembelajaran tidak memperlihatkan hasil belajar yang berbeda dengan pembelajaran biasa dengan rata-rata yang juga paling rendah dibanding dua sekolah sampel lainnya. Sedang kan penyelenggaraan di SMPN 12 dan SMPN 13 Padang berjalan sesuai dengan rencana tanpa banyak kendala yang berarti.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan dapat dikemukakan beberapa kesimpulan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Tersedia Perangkat Pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi Kelas VIII Semester 1 tentang materi: Suhu dan Pemuaian; Kalor dan Perubahannya; Getaran dan Gelombang yang valid secara isi (*content validity*) dan kontrak (*construct validity*) yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan hasil belajar siswa dalam pembelajaran Sains Fisika di SMP Kota Padang.
2. Perangkat Pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi memiliki nilai praktikalitas untuk diterapkan dengan menggunakan Model *Quantum Learning*, Model *Cooperative Learning tipe Jigsaw* dan model *Collaborative Learning.*
3. Terdapat pengaruh berarti penerapan Perangkat Pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi dengan menggunakan Model *Quantum Learning* terhadap hasil belajar Fisika siswa SMPN 12 Padang, pada taraf nyata 95%
4. Terdapat pengaruh berarti penerapan Perangkat Pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi menggunakan Model *Cooperative Learning* tipe Jigsaw terhadap hasil belajar Fisika siswa SMPN 13 Padang, pada taraf nyata 95%
5. Tidak terdapat pengaruh berarti penerapan Perangkat Pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi dengan menggunakan Model *Collabortive Learning* terhadap hasil belajar Fisika siswa SMPN 24 Padang, pada taraf nyata 95% . Perlu adanya revisi dan penyempurnaan, sehingga dapat digunakan oleh semua siswa.
6. Bila dikaitkan dengan ketuntasan belajar, maka Perangkat Pembelajaran Sains Fisika Berbasis Kompetensi yang diterapkan dengan model *Cooperative Learning* tipe Jigsaw cukup efektif meningkatkan hasil belajar fisika siswa SMP 13 Padang, sedang menggunakan model lain belum efektif. SMPN Kota Padang

7. Tidak terdapat kesulitan yang berarti dalam penerapan perangkat pembelajaran Sains Fisika berbasis kompetensi, walaupun harus lebih hati-hati dalam mengelola waktu yang diperlukan dalam penyelenggaraan proses pembelajaran
8. Respon siswa terhadap penerapan perangkat pembelajaran Sains Fisika berbasis kompetensi sangat positif. 55,26% siswa menyatakan cukup waktu untuk memanfaatkan LKS dan LDS, 80,76% menyatakan mereka terdorong untuk aktif belajar, 90,5% senang dengan adanya LKS dan LDS dan 84,26% menyatakan adanya LKS dan LDS dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang materi Fisika. Walaupun data hasil belajar belum menunjukkan korelasi yang baik.

B. Saran

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

1. Agar diperoleh hasil yang lebih optimal, guru dan siswa perlu mendapat pengarahan dan sosialisasi perangkat pembelajaran dan model belajar secara lebih memadai dan lebih komprehensif.
2. Diperlukan *komitmen* dan *dedikasi* yang tinggi antara 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.
3. Guru perlu senantiasa menggali potensi dan meningkatkan wawasan keilmuannya agar kompeten dalam menyelesaikan masalah dalam kelasnya.
4. Pembelajaran yang dilaksanakan pada penelitian ini adalah secara klasikal dengan melibatkan cukup banyak siswa dengan fasilitas ruang dan fasilitas peralatan yang terbatas akibatnya. pembelajaran yang dilaksanakan kurang 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 Systhematic Design of Instruction.*Glenview: Scott, Foresman and Company

Dick,W and Carey,L.1990.*The Systhematic Design of Instruction* (4^{th}).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 / Hunr Publishing C Lowa.

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. Pemmbelajaran 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 Innnovation 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 Theoritical and Conseptual 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.

Lampiran 1. Contoh Format Observasi RP

RENCANA PEMBELAJARAN 4

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Sains Fisika
Kelas/Semester	: VIII/I
Materi Pokok	: C. Pemuaian D. Prinsip Pemuaian
Sub Materi Pokok	: 1. Pemuaian zat padat, cair dan gas 2. Muai Panjang dan Muai Volume 3. Pemuaian dalam teknologi
Alokasi Waktu	: 3 x 45'

A. Standar Kompetensi

Menerapkan Konsep zat dan kalor dalam penyelesaian masalah sehari-hari.

B. Kompetensi Dasar

Menjelaskan prinsip pemuaian dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

C. Indikator Pencapaian Hasil Belajar

1. Menyelidiki proses pemuaian pada zat padat
2. Menyelidiki proses pemuaian pada zat cair
3. Mendiskusikan proses pemuaian pada gas
4. Melakukan percobaan sederhana untuk menunjukkan bahwa pemuaian zat cair lebih besar dari pada pemuaian zat padat
5. Melakukan eksperimen untuk menunjukkan adanya muai panjang dan muai volume
6. Menyelidiki perbedaan muai volume berbagai jenis zat cair
7. Menunjukkan prinsip pemuaian dalam teknologi, misalnya: bimetal untuk termostat, pengelingan, pemasangan bingkai besi pada roda, pemasangan kaca, dll.

D. Uraian Materi

1. Pemuaian pada zat padat
   Pemuaian zat padat bisa diamati melalui percobaan yang pernah dilakukan oleh *Musschenbroek.*
2. Pemuaian pada zat cair
   Pemuaian zat cair bisa diamati melalui percobaan sederhana menggunakan air panas dan botol yang menggunakan pipa kapiler.
3. Pemuaian pada gas
   Pemuaian gas bisa diamati melalui percobaan sederhana menggunakan pipa kaca dengan diameter kecil seperti pipa U
4. Perbedaan tingkat pemuaian zat cair dengan zat padat diamati dengan alat sederhana menggunakan bejana yang diisi air dan dipanasi dengan bunsen.
5. Muai panjang dan muai ruang

Koefisien muai panjang (α) suatu zat adalah bilangan yang menyatakan pertambahan panjang tiap satuan panjang bila suhu zat dinaikkan sebesar 1^0C.

1. $\alpha = \frac{\Delta l}{l_0 \Delta t}$

Dengan penalaran yang sama maka angka muai ruang memenuhi persamaan:

2. $\gamma = \frac{\Delta V}{V_0 \Delta t}$; $\gamma = 3\ \alpha$

6. Sifat zat cair adalah mengikuti bentuk wadahnya. Hal ini mendasari bahwa zat cair hanya memiliki muai volume. Perbedaan muai volume zat cair diamati dengan percobaan menggunakan alat sederhana berupa empat buah labu berpipa untuk jenis zat cair yang berbeda. Besaran yang mempengaruhi pemuaian ini adalah koefisien muai zat cair.
7. Prinsip Pemuaian dalam kehidupan sehari-hari dapat diamati dari:
    3. Bimetal untuk termostat
    4. Pengelingan
    5. Pemasangan bingkai besi pada roda
    6. Pemasangan kaca
    7. Pemasangan rel kereta api, dll

E. Model Pembelajaran

Model *Collaborative Learning*

F. Sumber Pembelajaran

1. Kanginan, Marthen. 2002. *Sains Fisika SMP*. Hal. 18-26. Jakarta: Erlangga.
2. Djamhari, Susilo. 2004. *Pegangan Fisika 2 SMP*. Hal.19-20. Bandung: Armico.
3. Purwanti, Endang. 2005. *Ilmu Pengetahuan Alam Fisika kelas VIII*. Hal. 12-13. Klaten: Intan Pariwara.
4. LKS 3
5. LDS 4

G. Alat dan Bahan

Untuk pemuaian zat padat

1. Alat Musschenbroek
2. Pembakar spritus
3. Batang logam dari bahan yang berbeda (misalnya aluminium, tembaga dan besi) yang panjangnya sama

Untuk Pemuaian zat cair

4. Empat labu berpipa yang berukuran sama
5. Sebuah bejana logam
6. Tiga jenis zat cair yang berbeda (misalnya air, minyak dan alkohol)

H. Kegiatan Pembelajaran

A. Pendahuluan (10 menit)	**Tidak ter-lakasana**	**Terlak-sana**	1	2	3	4
a. Apersepsi • Di kelas VII kamu telah mempelajari bahwa zat terdiri dari partikel-partikel kecil yang dapat bergerak. Jika sebuah benda dipanaskan, partikel di dalamnya bergetar lebih kuat. Oleh karena itu, partikel tersebut memerlukan ruang yang lebih besar. Dapatkah kamu menjelaskannya ? (*Fase 1*)						
b. Motivasi Suatu zat apabila dipanasi akan memuai, bagaimana peristiwa pemuaian itu ? marilah kita lakukan percobaan yang menunjukkan peristiwa pemuaian itu. • Kenapa ban sepeda yang dibiarkan di bawah terik matahari akan meletus? Sedangkan jika diletakkan di bawah pohon yang rindang tidak demikian? (*Fase 1*)						
c. Guru menyampaikan indikator pencapaian hasil belajar.(*Fase 2*)						
B. Kegiatan Inti (110 Menit)						
• Meminta siswa duduk dalam kelompok masing-masing. • Pada diskusi kelompok, siswa diberi kebebasan mencari informasi ke kelompok lain atau bekerja sama dengan kelompok lain dalam penyelesaian masalah. (***Fase 3***)						
• Mendiskusikan proses pemuaian zat padat, cair dan gas • Mendiskusikan perbedaan pemuaian zat cair dengan zat padat. (*Fase 4*)						
• Membagikan LKS mengenai proses pemuaian pada zat padat, cair dan gas • Melakukan percobaan untuk mengamati proses pemuaian pada zat padat, cair dan gas dengan menggunakan alat *musschenbroek*, botol berpipa yang diisi zat cair direndam dalam air panas, dilatometer.(*Fase 4*)						
• Membagikan LDS mengenai proses pemuaian pada zat padat, cair dan gas • Melakukan presentasi hasil diskusi pada masing-masing kelompok. (*Fase 4*)						

C. **Penutup (15 Menit)**						
• Mendiskusikan kesimpulan tentang proses pemuaian pada zat padat, cair dan gas. • Memberi kesempatan bertanya kepada siswa untuk konsep-konsep yang kurang difahami. (*Fase 4*)						
▪ Mengevaluasi siswa dengan melakukan kuis. (*Fase 5*)						
Memberikan tindak lanjut, berupa: • PR • **Mempelajari kembali materi yang telah dibahas** tentang proses pemuaian pada zat padat, cair dan gas. • Mempelajari materi minggu depan tentang kalor. **(*Fase 6*)**						

Keterangan
Skala penilaian
Tidak baik : 1 (Tidak baik, tidak jelas, tidak operasional)
Kurang baik : 2 (Sesuai, kurang jelas, tidak operasional)
Baik : 3 (Sesuai, jelas, kurang operasional)
Sangat baik : 4 (Sesuai, jelas, operasional)

Padang, September 2006
Pengamat

( )

Saran :

_____
_____
_____

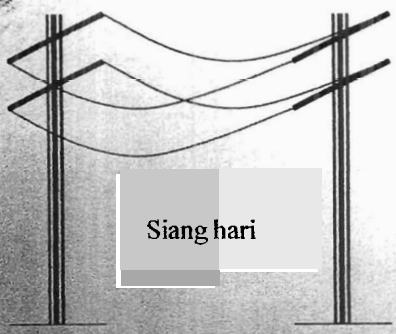
Lampiran 2. Contoh Format Observasi LKS

FORMAT OBSERVASI

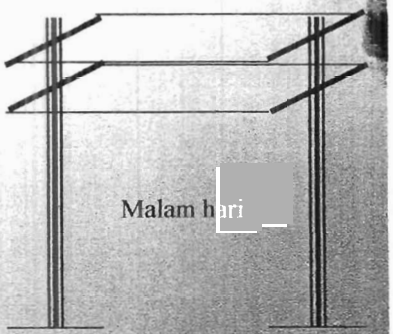
Lem' Kerja Siswa 3

Pengukuran Muai Panjang

Perhatikan gambar berikut ini !



Siang hari



Malam hari

Berdasarkan gambar di atas, apakah yang menyebabkan kabel telepon pada siang hari lebih kendur dibandingkan malam hari?

Jika kabel tersebut kendur, apakah akan bertambah panjang atau pendek? Apa yang menyebabkan kabel tersebut bertambah panjang atau bertambah pendek? Mengapa pada malam hari kawat tidak kendur? Apakah pengaruh suhu terhadap perubahan panjang kabel? Peristiwa pemuaian apakah ini? Agar kamu lebih memahami penyebabnya, lakukanlah percobaan berikut:

A. Tujuan Kegiatan

Setelah melakukan percobaan ini diharapkan siswa dapat menyimpulkan bahwa muai panjang setiap logam tidak sama.

B. Pokok-pokok Materi

Pemuaian adalah peristiwa pertambahan ukuran suatu zat akibat kenaikan suhu zat tersebut. Pemuaian terjadi pada zat padat, zat cair dan gas.

Pemuaian pada zat padat terjadi dalam bentuk muai panjang, muai luas dan muai volume. Pemuaian zat padat bisa diamati melalui percobaan dengan menggunakan alat yang disebut dengan alat *Musschenbroek*..

Besar kecilnya pemuaian yang terjadi pada suatu zat dipengaruhi oleh jenis zat, atau bergantung pada koefisien muai zat tersebut. Zat padat yang mengalami pemuaian terhadap panjangnya akan memiliki koefisien muai panjang.

Koefisien muai panjang (α) suatu zat adalah bilangan yang menyatakan pertambahan panjang tiap satuan panjang bila suhu zat dinaikkan sebesar $1^{o}C$.

$$\alpha = \frac{\Delta l}{l_0 \Delta t}$$

Jika zat padat mengalami pemuaian terhadap bidang luasnya, maka zat tersebut memiliki koefisien muai luas (β) yang besarnya adalah:

$$\beta = \frac{\Delta A}{V_0 \Delta t} \; ; \; \beta = 2\,\alpha$$

Jika zat padat mengalami pemuaian terhadap volumenya maka zat tersebut memiliki koefisien muai volume. Dengan penalaran yang sama maka koefisien muai ruang memenuhi persamaan:

$$\gamma = \frac{\Delta V}{V_0 \Delta t}; \quad \gamma = 3\,\alpha$$

Membaca materi pokok

Terlaksana	Tidak

Langkah Kerja

Terlaksana	Tidak

Kegiatan dikatakan :

1. terlaksana jika siswa dapat melakukan kegiatan dibawah bimbingan guru
2. tidak terlaksana jika hingga waktu habis siswa belum dapat menyelesaikan

C. Alat dan Bahan

1. Seperangkat alat *Musschenbroek* (pengukur muai panjang)
2. Spritus secukupnya
3. Korek api
4. Batang logam yang berbeda jenis (besi, alumunium dan tembaga)

D. Prosedur Percobaan

1. Pasang batang besi, alumunium dan tembaga pada alat *Musschenbroek* seperti gambar.

2. Aturlah jarum penunjuk skala dengan memutar sekrup pengatur sehingga jarum menunjuk pada skala yang sama.
3. Panaskan ketiga batang logam bersama-sama dengan pembakar spritus.
4. Amati Jarum penunjuk pada skala muai

E. Tabulasi Data

No	Jenis batang logam	Simpangan skala muai setelah pemanasan
1	Besi	
2	Alumunium	
3	Tembaga	

F. Daftar Pertanyaan

1. Setelah pemanasan berlangsung beberapa saat, bagaimana keadaan ketiga jarum penunjuk, apakah bergerak (menyimpang) ? Mengapa ?
2. Samakah besar skala yang ditunjuk oleh masing-masing jarum penunjuk? Apa artinya ?
3. Manakah jarum yang menunjukkan skala muai terbesar ? Mengapa ?
4. Nyatakan kesimpulanmu terhadap hasil percobaan !

Pencatatan data

Terlaksana	Tidak

Analisis data

Terlaksana	Tidak

Menjawab pertanyaan

Terlaksana	Tidak

Kesimpulan

Terlaksana	Tidak

Skor terlaksana:

1. : Kurang baik
2. : Cukup
3. : Baik
4. : Sangat baik

Lampiran 3. Contoh Format Observasi LDS

FORMAT OBSERVASI

Lembar Diskusi Siswa 4

A. Tujuan Kegiatan

1. Menyelidiki proses pemuaian pada zat padat, cair dan gas
2. Melakukan eksperimen untuk menunjukkan adanya muai panjang dan muai volume pada zat padat
3. Menyelidiki perbedaan muai volume berbagai jenis zat cair
4. Menunjukkan prinsip pemuaian dalam teknologi.

B. Uraian Materi

1. Pemuaian pada zat padat
   Pemuaian zat padat bisa diamati melalui percobaan yang pernah dilakukan oleh *Musschenbroek*.
2. Pemuaian pada zat cair
   Pemuaian zat cair bisa diamati melalui percobaan sederhana menggunakan air panas dan botol yang menggunakan pipa kapiler.
3. Pemuaian pada gas
   Pemuaian gas bisa diamati melalui percobaan sederhana menggunakan pipa kaca dengan diameter kecil seperti pipa U
4. Perbedaan tingkat pemuaian zat cair dengan zat padat diamati dengan alat sederhana menggunakan bejana yang diisi air dan dipanasi dengan bunsen.
5. Muai panjang dan muai ruang
   Koefisien muai panjang (α) suatu zat adalah bilangan yang menyatakan pertambahan panjang (Δl) tiap satuan panjang bila suhu zat dinaikkan sebesar 1^0C (Δt). Dapat ditulis dalam bentuk persamaan:

   $$\alpha = \frac{\Delta l}{l_0 \Delta t}$$

   Dengan penalaran yang sama maka angka muai ruang memenuhi persamaan:

   $$\gamma = \frac{\Delta V}{V_0 \Delta t}; \quad \gamma = 3\,\alpha$$

6. Sifat zat cair adalah mengikuti bentuk wadahnya. Hal ini mendasari bahwa zat cair hanya memiliki muai volume. Perbedaan muai volume zat cair diamati dengan percobaan menggunakan alat sederhana berupa empat buah labu berpipa untuk jenis zat cair yang berbeda. Besaran yang mempengaruhi pemuaian ini adalah koefisien muai zat cair.
7. Prinsip Pemuaian dalam kehidupan sehari-hari dapat diamati dari:
   a. Bimetal untuk termostat
   b. Pengelingan
   c. Pemasangan bingkai besi pada roda
   d. Pemasangan kaca
   e. Pemasangan rel kereta api, dll

C. Kegiatan

✓ **Diskusikan pertanyaan berikut ini dalam kelompokmu masing-masing.**

1. Di kelas VII kamu telah mengetahui bahwa zat terdiri dari partikel-partikel kecil yang dapat bergerak. Bagaimana keadaan partikel-partikel tersebut seandainya zat dipanaskan ? Lalu apakah yang dimaksud dengan pemuaian?
2. Jelaskan jenis-jenis pemuaian yang terjadi pada zat padat, cair dan gas beserta contohnya dalam kehidupan sehari-hari?
3. Mana yang lebih besar pemuaian pada zat cair daripada pemuaian pada zat padat?
4. Muai panjang zat padat bergantung pada tiga faktor. Jelaskan ketiga faktor-faktor tersebut!
5. Apa yang dimaksud dengan koefisien muai panjang dan bagaimana perumusannya ?
6. Rumah kaca untuk pembibitan bunga terbuat dari kaca berbentuk persegi dengan luas rata-rata 400 cm^2 pada suhu kamar (25^0C). Pada suhu berapakah panjang kaca menjadi 20,018 cm ? Berapa besar koefisien muai luas kaca tersebut ?
7. Kotak surat (sisi 40 cm) yang berada di depan pagar rumah Satria terbuat dari tembaga. Pada pagi hari (sebelum panas terik matahari) diukur suhunya oleh Satria menggunakan termometer dan diperoleh suhunya 15^0C. Berapa Volume kubus tersebut setelah siang hari (panas terik matahari, suhu 30^0C) ? Apa jenis pemuaian yang terjadi?
8. Volume raksa pada suhu 100^0C adalah 500 cm^3. Kemudian raksa didinginkan oleh dokter Steven hingga 0^0C untuk keperluan sterilisasi alat-alat kedokteran. Berapa besar penyusutan volume Raksa bila diberikan koefisien muai volume raksa $0,000018/C^0$?
9. Prinsip pemuaian zat dapat dimanfaatkan dalam teknologi dan kehidupan sehari-hari, namun kadang-kadang dapat juga menimbulkan permasalahan. Jelaskan manfaat pemuaian zat dalam teknologi dan kehidupan sehari-hari !
10. Apa saja masalah-masalah yang ditimbulkan oleh pemuaian zat dan bagaimana mengatasinya ?

✓ **Pada tiap- tiap pernyataan berikut, satu istilah telah diacak. Susun kembali istilah itu dan tuliskan pada tempat yang disediakan !**

..... *1.*Perubahan ukuran zat menjadi lebih besar akibat pemanasan disebut dengan *aimuanpe*

..... 2. Pemuaian suatu zat akan terjadi jika zat tersebut *padikannas*

..... 3. Mengendornya kawat telepon adalah salah satu pemuaian pada zat padat, peristiwa ini termasuk pada muai *janpang*

..... *4.* Alat untuk menyelidiki pemuaian panjang adalah *broekchenmuss*

..... *5.* Pemuaian yang terjadi pada zat cai adalah muai *luvome*

..... *6.* Pengaruh suhu terhadap gas dapat diselidiki dengan peralatan *latomediter*

..... *7.* Kaca jendela yang dipanaskan akan mengalami pemuaian yaitu muai *salu*

..... 8. Salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya muai panjang adalah *fienkoesi* muai panjang.

..... 9. Besar kecilnya pemuaian tergantung pada perubahan *petemturra* .

..... 10. Salah satu permasalahan akibat pemuaian luas adalah retaknya *akac ladejen.*

..... 11. Salah satu usaha mengatasi masalah pemuaian pada sambungan jembatan adalah dengan menyediakan *hacel iamu.*

..... 12. Termometer cairan merupakan salah satu pemanfaatan prisip pemuaian yaitu *iuma mulove.*

..... 13. Termostat bimetal sebagai salah satu pemanfaatan keping bimetal biasa ditemukan pada *katseri trilkis.*

JENIS AKTIVITAS	Tidak ter-laksana	Terlak-sana	1	2	3	4
• Diskusi Kelompok						
• Menyusun pernyataan acak						

Keterangan
Skala penilaian
Tidak baik : **1** (Tidak lancar, tidak aktif, dan tidak dinamis)
Kurang baik : **2** (lancar, sebagian kecil anggota kelompok aktif, tidak dinamis)
Baik : **3** (lancar, sebagian anggota kelompok aktif, dinamis)
Sangat baik : **4** (lancar , semua anggota kelompok aktif , dinamis)

Padang, September 2006
Pengamat

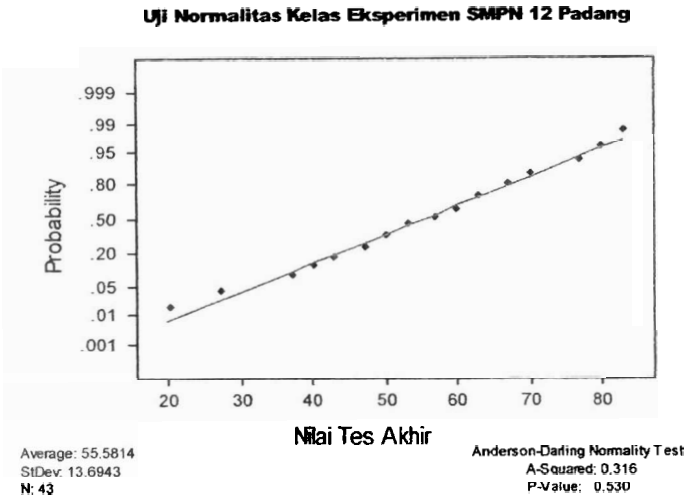
( )

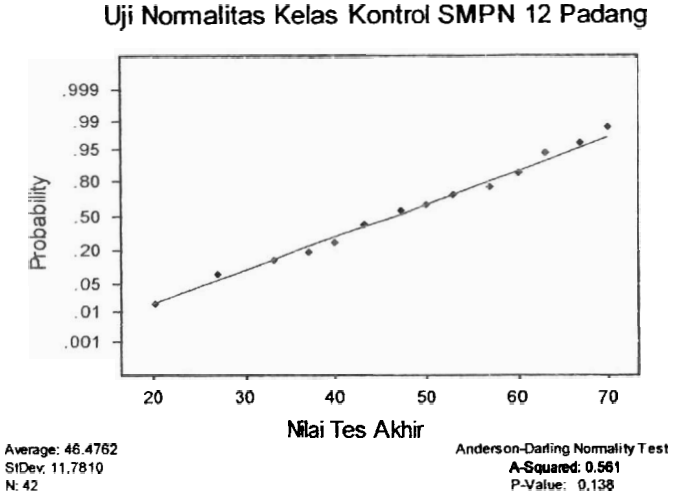
Saran :

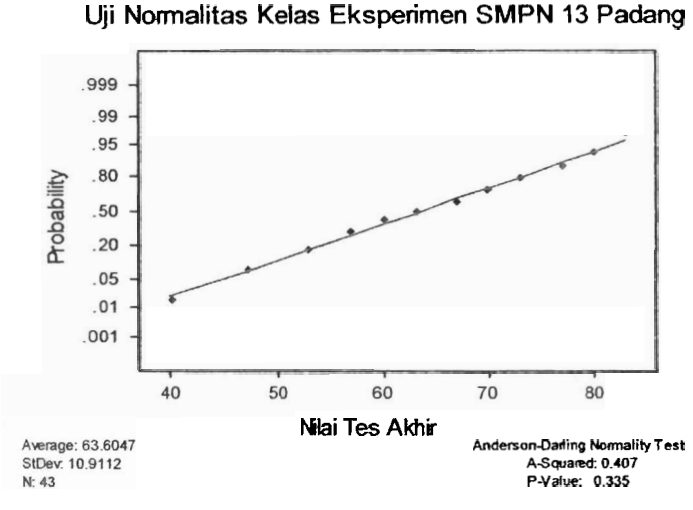
_____
_____
_____

Σελαματ Βερδισκυσι

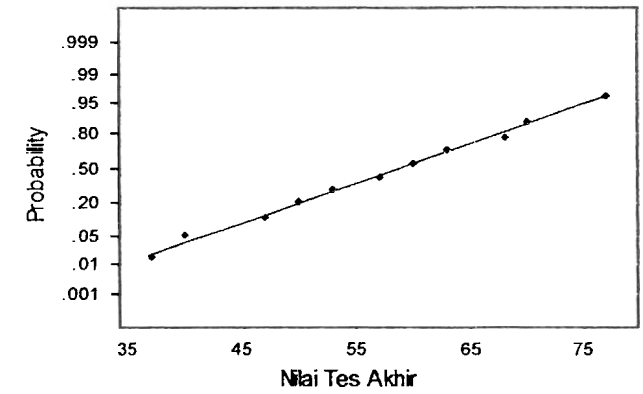
Lampiran 4 Uji Normalitas kelas eksperimen dan control







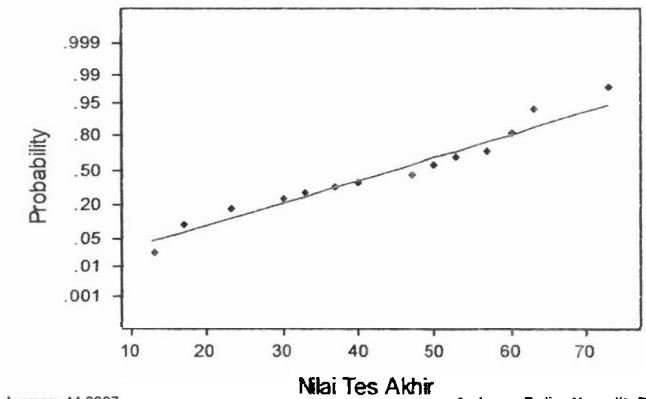
Uji Normalitas Kelas Kontrol SMPN 13 Padang



Average: 58.6512
StDev: 9.96633
N: 43

Anderson-Darling Normality Test
A-Squared: 0.381
P-Value: 0.387

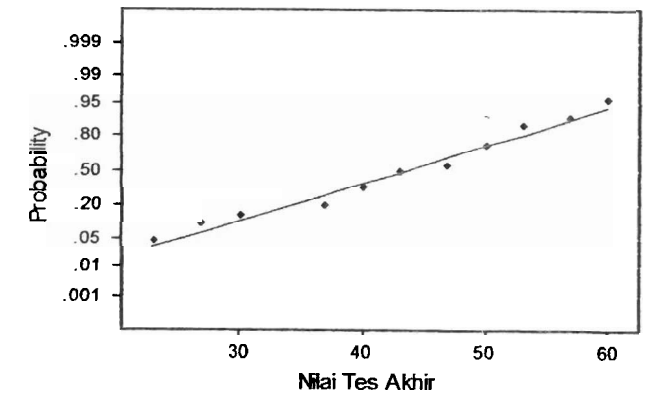
Uji Normalitas Kelas Eksperimen SMPN 24 Padang



Average: 44.3667
StDev: 16.8349
N: 30

Anderson-Darling Normality Test
A-Squared: 0.854
P-Value: 0.025

Uji Normalitas Kelas Kontrol SMPN 24 Padang



Average: 43.5
StDev: 10.1203
N: 26

Anderson-Darling Normality Test
A-Squared: 0.577
P-Value: 0.120

UJI HOMOGENITAS SMPN 12 PADANG

```
Analysis of Variance for C1
Source      DF        SS        MS        F        P
C2           1      1761      1761    10.78    0.002
Error       83     13567       163
Total       84     15328

                                    Individual 95% CIs For Mean
                                    Based on Pooled StDev
Level        N      Mean     StDev  -----+---------+---------+---------+-
1           43     55.58     13.69                    (-------*-------)
2           42     46.48     11.78  (-------*-------)
                                    -----+---------+---------+---------+-
Pooled StDev =     12.79              45.0      50.0      55.0      60.0
```

UJI HOMOGENITAS SMPN 13 PADANG

```
Analysis of Variance for C3
Source      DF        SS        MS        F        P
C4           1       528       528     4.83    0.031
Error       84      9172       109
Total       85      9700

                                    Individual 95% CIs For Mean
                                    Based on Pooled StDev
Level        N      Mean     StDev  --+---------+---------+---------+----
1           43     63.60     10.91                   (--------*--------)
2           43     58.65      9.97   (--------*--------)
                                    --+---------+---------+---------+----
Pooled StDev =     10.45           56.0      59.5      63.0      66.5
```

UJI HOMOGENITAS SMPN 24 PADANG

```
Analysis of Variance for C5
Source      DF        SS        MS        F        P
C6           1        10        10     0.05    0.820
Error       54     10779       200
Total       55     10790

                                    Individual 95% CIs For Mean
                                    Based on Pooled StDev
Level        N      Mean     StDev  --+---------+---------+---------+----
1           30     44.37     16.83      (--------------*--------------)
2           26     43.50     10.12  (---------------*---------------)
                                    --+---------+---------+---------+----
Pooled StDev =     14.13           38.5      42.0      45.5      49.0
```

Lampiran 6 Uji Hipotesis

UJI t' SMPN 12 PADANG

```
Two-sample T for C1

C2          N      Mean     StDev   SE Mean
1          43      55.6      13.7       2.1
2          42      46.5      11.8       1.8

Difference = mu (1) - mu (2)
Estimate for difference:  9.11
95% CI for difference: (3.60, 14.61)
T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = 3.29  P-Value = 0.001  DF = 81
```

UJI t SMPN 13 PADANG

```
Two-sample T for C3

C4          N      Mean     StDev   SE Mean
1          43      63.6      10.9       1.7
2          43     58.65      9.97       1.5

Difference = mu (1) - mu (2)
Estimate for difference:  4.95
95% CI for difference: (0.47, 9.44)
T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = 2.20  P-Value = 0.031  DF = 83
```

Mann-Whitney Test and CI: C5, C6 (SMPN 24 PADANG)

```
C5         N =  30     Median =       48.50
C6         N =  26     Median =       45.00
Point estimate for ETA1-ETA2 is        3.00
95.0 Percent CI for ETA1-ETA2 is (-6.00,10.00)
W = 893.5
Test of ETA1 = ETA2  vs  ETA1 not = ETA2 is significant at 0.5324
The test is significant at 0.5303 (adjusted for ties)

Cannot reject at alpha = 0.05
```

Lampiran 7. Analisis Item Soal Tes Akhir

HASIL ANALISIS UJI COBA SOAL TES AKHIR

No soal	D	Keterngan	P	Keterangan	Kesimpulan	No item
1	0	Jelek	1.00	Mudah	Buang	-
2	0.08	Jelek	0.88	Mudah	Buang	-
3	0.17	Jelek	0.84	Mudah	Revisi	1
4	0.42	Baik	0.61	Sedang	Pakai	2
5	- 0.25	Jelek	0.21	Sukar	Buang	
6	0.33	Cukup	0.42	Sedang	Pakai	3
7	0.25	Cukup	0.61	Sedang	Pakai	4
8	0.17	Jelek	0.74	Mudah	Pakai	5
9	0.58	Baik	0.65	Sedang	Pakai	6
10	0.33	Cukup	0.52	Sedang	Pakai	7
11	0.42	Baik	0.16	Sukar	Pakai	8
12	0.33	Cukup	0.71	Mudah	Pakai	9
13	0.33	Cukup	0.58	sedang	Pakai	10
14	0.08	Jelek	0.33	Sedang	Buang	-
15	0.17	Jelek	0.39	Sedang	Pakai	11
16	0.42	Baik	0.74	Mudah	Pakai	12
17	0.08	Jelek	0.19	Sukar	Buang	-
18	- 0.08	Jelek	0.02	Sukar	Buang	-
19	0.25	Cukup	0.81	Mudah	Pakai	13
20	0.17	Jelek	0.49	Saedang	Buang	-
21	0.75	Sangat baik	0.47	Sedang	Pakai	14
22	0.58	Baik	0.65	Sedang	Pakai	15
23	- 0.08	Jelek	0.31	Sedang	Buang	-
24	- 0.08	Jelek	0.93	Mudah	Buang	-
25	0.33	Cukup	0.69	Sedang	Pakai	16
26	0.42	Baik	0.21	Sukar	Pakai	17
27	0.08	Jelek	0.65	Sedang	Revisi	18
28	0	Jelek	0.39	Sedang	Buang	-
29	- 0.17	Jelek	0.31	Sedang	Buang	-
30	- 0.25	Jelek	0.21	Sukar	Buang	-
31	0.42	Baik	0.31	Sedang	Pakai	19
32	0.25	Cukup	0.84	Mudah	Pakai	20
33	0.08	Jelek	0.98	Mudah	Buang	-
34	0.33	Cukup	0.84	Mudah	Pakai	21
35	- 0.08	Jelek	0.49	Sedang	Buang	-
36	- 0.25	Jelek	0.37	Sedang	Buang	-
37	0.25	Cukup	0.35	Sedang	Pakai	22
38	0.58	Baik	0.79	Mudah	Pakai	23
39	0.33	Cukup	0.63	Sedang	Pakai	24
40	- 0.08	Jelek	0.14	Sukar	Buang	-

41	0.08	Jelek	0.47	Sedang	Buang	-
42	0.17	Jelek	0.09	Sukar	Buang	-
43	0.08	Jelek	0.05	Sukar	Buang	-
44	0.25	Cukup	0.16	Sukar	Pakai	25
45	0.25	Cukup	0.31	Sedang	Pakai	26
46	0.67	Sangat baik	0.49	Sedang	Pakai	27
47	0.58	Baik	0.21	Sukar	Pakai	28
48	0.17	Jelek	0.21	Sukar	Revisi	29
49	0.50	Baik	0.35	Sedang	Pakai	30
50	0.08	jelek	0.67	Sedang	Buang	-

UJI RELIABILITAS SOAL UJI COBA

Z_i	f_i	$(Z_i)^2$	$f_i (Z_i)^2$	$f_i (Z_i)$
35	1	1225	1225	35
34	1	1156	1156	34
32	1	1024	1024	32
31	2	961	1922	62
29	1	841	841	29
28	2	784	1568	56
27	6	729	4374	162
26	4	676	2704	104
25	3	625	1875	75
24	4	576	2304	96
23	6	526	3156	138
22	2	484	968	44
21	3	441	1323	63
20	3	400	1200	60
19	1	361	361	19
18	1	324	324	18
15	1	225	225	15
10	1	100	100	10
	43		26650	1052

Untuk menguji reliabilitas soal digunakan rumus K- R. 20

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(\frac{S^2 - \sum p.q}{S^2}\right)$$

dimana

$$S^2 = \frac{N\sum f_i Z_i^2 - \left(\sum f_i Z_i\right)^2}{N(N-1)}$$

$$S^2 = \frac{43(26650) - (1052)^2}{43(42)}$$

$$S^2 = 21.7$$

Np	p	q	p.q
43	1	0	0
38	0.88	0.12	0.11
36	0.84	0.16	0.13
26	0.61	0.39	0.24
9	0.21	0.79	0.17
18	0.42	0.48	0.24
26	0.61	0.39	0.24
32	0.74	0.26	0.19
28	0.65	0.35	0.23
18	0.52	0.48	0.24
7	0.16	0.84	0.13
34	0.79	0.21	0.16
25	0.58	0.42	0.24
14	0.33	0.67	0.22
17	0.39	0.61	0.24
32	0.74	0.26	0.24
8	0.19	0.81	016
1	0.02	0.98	0.02
35	0.81	0.19	0.15
21	0.49	0.51	0.25
20	0.47	0.53	0.25
28	0.65	0.35	0.23
13	0.30	0.70	0.21
40	0.93	0.07	0.07
30	0.70	0.30	0.21
9	0.21	0.79	0.17
28	0.65	0.35	0.23
17	0.40	0.60	0.24
13	0.30	0.70	0.21
9	0.21	0.79	0.17
13	0.30	0.70	0.21
36	0.84	0.26	0.13
42	0.98	0.02	0.02
37	0.84	0.16	0.10
21	0.49	0.51	0.25
16	0.37	0.63	0.23
15	0.35	0.65	0.23
34	0.79	0.21	0.17
27	0.63	0.37	0.23
6	0.14	0.86	0.12
20	0.47	0.53	0.25
4	0.09	0.91	0.08
2	0.05	0.95	0.05
7	0.16	0.84	0.13
13	0.30	0.70	0.21
21	0.49	0.51	0.25
9	0.21	0.79	0.17
9	0.21	0.79	0.17
15	0.35	0.65	0.23
29	0.67	0.33	0.22
			9.04

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(\frac{S^2 - \sum p.q}{S^2}\right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{50}{49}\right)\left(\frac{21.7 - 9.04}{21.7}\right)$$

$$r_{11} = 1.020(0.5834)$$

$$r_{11} = 0.595$$

Untuk taraf signifikansi 5% dan dk = 42 diperoleh r_{tabel} 0.304. Karena $r_h > r_t$ maka soal reliable, (Arikunto, Suharsimi. 2005; 100)

Lampiran 8. Soal Tes Akhir dan Jawabannya

LEMBAR SOAL POST-TEST

MATA PELAJARAN : Sains Fisika
KELAS : VIII
WAKTU : 100 Menit

PETUNJUK

1. *Tulislah Nama dan Kelasmu dalam Lembar Jawaban yang telah disediakan !*
2. *Pilihlah Jawaban yang Paling Tepat pada Lembar Jawabanmu !*

1. Ketika Melsi menyentuh dahi adiknya yang sedang demam, ia sangat cemas karena tubuh adiknya sangat panas. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa: sesuai konsep fisika...
   a. Tangan merupakan sensor suhu yang tepat
   b. Tangan tidak dapat digunakan sebagai alat ukur suhu yang akurat
   c. Suhu yang terukur tangan terlalu tinggi
   d. Jangkauan perasaan tangan tidak terbatas

2. Budi mengukur suhu kamarnya menggunakan termometer yang jumlah skalanya 180 bagian. Termometer yang dimaksud adalah...
   a. Celcius c. Fahrenheit
   b. Reamur d. Kelvin

3. Rahmi menggunakan termometer tak berskala, untuk mengukur panjang kolom raksa (pada suhu air 0^0C, 100^0C, tekanan 1 atm), diperoleh data berikut:

T (suhu)	X (panjang kolom raksa
100^0C	25 cm

   Ketika panjang kolom raksa 11 cm, maka suhu yang ditunjukkan termometer tersebut adalah...
   a. 30^0C c. 50^0C
   b. 40^0C d. 60^0C

4. Lili bersama temannya menikmati sejuknya kota Bukittinggi. Ia ingin mengukur suhu udara menggunakan termometer yang dibawanya, tercatat suhu udara 20^0C. Dalam skala Fahrenheit suhu udara tersebut adalah...
   a. 36^0F c. 68^0F
   b. 58^0F d. 90^0F

5. Titik Leleh parafin pada kondisi normal (1atm) 55^0C. Artinya parafin meleleh pada...
   a. 131^0F c. 44^0R
   b. 328 K d. Semua Benar

6. Pada tabel berikut, jenis termometer yang sesuai dengan prinsip kerjanya adalah...

Opsi	Jenis Termometer	Prinsip Kerja
A	Termometer Gas	Penurunan Tekanan
B	Termometer bimetal	Perbedaan Suhu
C	Termokopel	Kelengkungan
D	*Pyrometer*	Pengukuran Radiasi

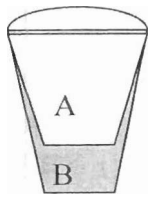
7. Seorang pandai besi memanaskan sebatang besi untuk pembuatan reklame. Pernyataan yang benar tentang volume, massa dan massa jenis besi setelah dipanaskan adalah...

Opsi	Volume	Massa	Massa jenis
A	Bertambah	tetap	Berkurang
B	Bertambah	bertambah	Bertambah
C	Bertambah	tetap	Bertambah
D	Tetap	tetap	Berkurang

8. Andre ingin menyelidiki pengaruh suhu terhadap volume gas selama pemuaian. Peralatan yang digunakan Andre adalah...
   a. Termometer
   b. Dilatometer
   c. Kalorimeter
   d. Alat *Musschenbroek*

9. Vivi merebus air dalam periuk yang sengaja tidak diisi penuh, agar tidak tumpah ketika mendidih. Sehubungan dengan hal itu, pernyataan yang benar adalah...
   a. Pemuaian air sangat kecil
   b. Pemuaian periuk sangat kecil
   c. Koefisien muai volume air lebih besar dari koefisien muai volume periuk
   d. Koefisien muai volume air lebih kecil dari koefisien muai volume periuk

10. Laura mencuci dua gelas kaca yang tidak sama ukurannya. Ternyata kedua gelas tersebut terdempet seperti gambar.



Upaya yang dilakukan Laura agar kedua gelas dapat dilepaskan adalah...
   a. Gelas A diisi air panas
   b. Gelas B direndam air panas
   c. Kedua gelas dipanaskan
   d. Kedua gelas didinginkan

11. Koefisien muai volume (γ) beberapa zat cair sbb:

No	Nama zat cair	γ (/C^0)
1	Etanol	0,0011
2	Gliserin	0,0005
3	Metanol	0,0012
4	Raksa	0,0002

Tiap zat cair dimasukkan ke dalam botol yang tutupnya dari gabus dilengkapi sedotan. Jika semua botol direndam dengan air panas dalam suatu bejana, maka urutan tinggi permukaan tiap zat cair dalam sedotan (rendah ke tinggi) adalah....
   a. 1 – 3 – 2 – 4
   b. 3 – 1 – 2 – 4
   c. 2 – 4 – 1 – 3
   d. 4 – 2 – 1 – 3

12. Tiap zat memuai jika dipanaskan, ini dapat dibuktikan pada:
   a. Balon gas yang melayang
   b. Bola kempes dapat mengembang kembali bila diisi udara
   c. Kabel listrik kendur di siang hari
   d. Es melebur jika dipanaskan

13. Ani merebus air untuk mewantek kain putih menjadi biru. Besarnya kalor yang diterima air tergantung pada...
   a. rasa air
   b. bau air
   c. massa air
   d. warna air

14. Ayah Nando membeli 10 batang besi di toko bangunan. Nando ingat bahwa kalor jenis besi 450 J/kg.°C, artinya...
   a. Setiap diberi kalor 1 J dapat menaikkan suhu 450 kg besi sebesar 1 $°C$.
   b. Setiap 1 kg besi melepaskan kalor 450 J agar suhunya naik 1 $°C$.
   a. Setiap 1 kg besi memerlukan kalor 450 J agar suhunya naik 1 $°C$.
   b. Untuk menaikkan suhu 1 kg besi sebesar 450 $°C$ diperlukan kalor 1 J.

15. Ika membuat segelas susu yang massanya 0,2 kg dengan suhu 80 $°C$. Untuk mendinginkan susu sampai 40^{0}C, dilepaskan kalor sebesar...
(anggap kalor jenis air = kalor jenis susu)
   a. 300 J
   b. 33600 J
   c. 30 J
   d. 336 J

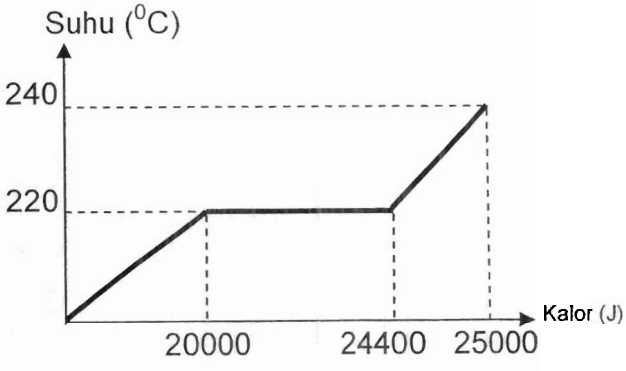
16. Ani meneteskan spritus ke telapak tangan dan meniupnya. Kegiatan yang dilakukan Ani adalah...

a. Mempercepat penguapan dengan meneteskan spritus di atas telapak tangan.
b. Mempercepat penguapan dengan cara meniupkan udara.
c. Mengubah suhu spritus di atas telapak tangan.
d. Mengubah wujud spritus dengan cara meniup.

17. Pak Ali membuat sendok goreng dari alumunium bermassa 150 gram. Jika kalor lebur Al = 4,03 x 10^5 J/kg, maka kalor yang diperlukan untuk meleburkan semua aluminium pada titik leburnya adalah:

a. 60,20 kJ
b. 60,25 kJ
c. 60,45 kJ
d. 60,50 kJ

18. Windi memanaskan kapur barus bermassa 5 gram sampai berwujud cair. Setelah diamati, grafik hubungan kalor terhadap suhu dapat dilukiskan seperti berikut:



Titik lebur kapur barus tersebut adalah . .

a. 0°C
b. 20°C
c. 220°C
d. 240°C

19. Sewaktu demam, Ibu mengompres Sherly dengan handuk basah. Ketika Ibu mengangkat kompresan handuk terasa panas. Peristiwa ini merupakan contoh azaz Black. Maksudnya:

a. Kalor yang dilepaskan badan sherly lebih besar dari pada kalor yang diterima handuk basah.
b. Kalor yang dilepaskan oleh badan sherly sama dengan kalor yang diterima handuk basah
c. Kalor dari badan sherly pindah semua ke handuk kompres.
d. Kalor yang dilepas handuk basah sama dengan kalor yang diterima oleh badan sherly.

20. Peralatan masak seperti panci dan kuali biasanya terbuat dari logam, sedangkan pegangannya terbuat dari kayu atau plastik. Kenapa bahan-bahan tersebut yang dipilih?

a. Logam merupakan penghantar kalor yang buruk, sedangkan kayu atau plastik merupakan penghantar kalor yang baik.
b. Logam, plastik dan kayu merupakan penghantar kalor yang baik.
c. Logam, plastik dan kayu merupakan penghantar kalor yang buruk.
d. Logam merupakan penghantar kalor yang baik sedangkan kayu atau plastik merupakan penghantar kalor yang buruk.

21. Ketika Rini mengaduk gulai dengan sendok besi, ia merasakan panas pada pegangannya. Hal ini disebabkan karena...

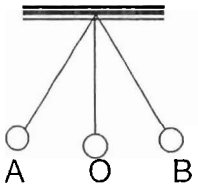
a. Terjadi perpindahan kalor secara konduksi dari ujung sendok ke pegangan sendok.
b. Terjadi perpindahan kalor dari pegangan sendok ke ujung sendok.

c. Terjadi perambatan kalor dari panci ke pegangan sendok.
d. Terjadi perambatan kalor dari sendok ke panci.

22. Peristiwa getaran banyak ditemui dalam kehidupan sehari-hari, kecuali
    a. Getaran bandul jam, drum dipukul, jangkrik yang sedang mengerik
    b. Drum dipukul, gitar yang dipetik, penggaris yang digetarkan
    c. Tubuh kita saat kedinginan, gerakan jarum jam, gitar dipetik
    d. Jangkrik yang sedang mengerik, ayunan anak TK, penggaris digetarkan

23. Lampu gantung dikamar Adit bergetar akibat gempa, membentuk pola seperti gambar. Manakah dari pola tersebut yang dikatakan satu getaran?

    a. A – O - B
    b. O - B - O - A
    c. O – B – O - A
    d. O - B - O- A - O



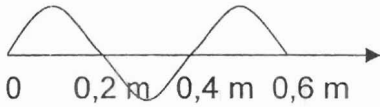
24. Mainan gantung di depan kamar Zona bergetar ketika tersentuh, diam kembali setelah bergetar 20 kali dalam 1 menit. Berapa perioda getaran mainan gantung tersebut?
    a. 2 detik c. 4 detik
    b. 3 detik d. 5 detik

25. Rani melemparkan sebuah batu ketengah kolam sehingga air kolam bergelombang. Gelombang apa yang dibentuk oleh air kolam tersebut?
    a. Gelombang muka air
    b. Gelombang longitudinal
    c. Gelombang elektromagnetik
    d. Gelombang transversal

26. Radio Arbes mengudara pada frekuensi 101 MHz. Bila cepat rambat gelombang radio di udara 2525 m/s, panjang gelombang yang dipancarkan radio tersebut adalah...
    a. 0,0025 cm c. 255.025 cm
    b. 0,025 cm d. 2.550.250 cm

27. Gempa Nias 16 Mei 2005 berfrekuensi 50 Hz. Masyarakat yang berada 25 km dari pusat gempa merasakan getaran setelah 0,4 detik. Panjang gelombang getaran gempa adalah...
    a. 1000 meter c. 1500 meter
    b. 1250 meter d. 1750 meter

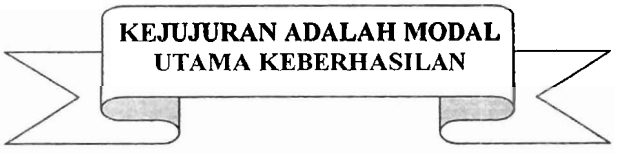
28. Dewi mencambukkan tali ke tanah dengan memegang salah satu ujungnya. Tali tersebut membentuk pola seperti gambar



    Panjang gelombang tali adalah...
    c. 0,1 meter c. 0,4 meter
    d. 0,2 meter d. 0,6 meter

29. Waktu yang diperlukan untuk melakukan 20 getaran bandul adalah 50 detik. Pasangan periode dan frekuensi yang benar adalah...
    a. 2,0 detik dan 0,5 Hz
    b. 2,5 detik dan 0,4 Hz
    c. 0,4 detik dan 2,0 Hz
    d. 0,5 detik dan 2,5 Hz

30. Gitar yang dimainkan Bobby menghasilkan frekuensi nada sebesar 34 kHz. Jika cepat rambat bunyi di udara 340 m/s, berapa panjang gelombang senar gitar Bobby?
    a. 0.001 m c. 0.1 m
    b. 0.01 m d. 1 m



KUNCI JAWABAN POST-TEST

Mata Pelajaran : Sains Fisika

1. B
2. C
3. A
4. C
5. D
6. D
7. A
8. B
9. C
10. B
11. D
12. C
13. C
14. C
15. B
16. B
17. C
18. C
19. B
20. D
21. A
22. C
23. D
24. B
25. D
26. A
27. B
28. C
29. B
30. B

Lampiran 9. Angket Terbuka

Angket Terbuka.

Padang, awal Desember 2006

Para siswa yang budiman,
Sejak awal semester kamu telah mengikuti pembelajran Fisika dengan menggunakan LKS dan LDS yang dibagikan gurumu. Agar LKS dan LDS itu benar-benar memberi manfaat untuk meningkatkan pemahaman terhadap materi Fisika di masa yang datang, kami minta kamu dapat memberikan **tanggapan**, **kritik** serta **saran** tentang hal-berikut demi kesempurnaannya. Kamu **langsung menuliskan pada kertas** ini **apa saja** yang kamu pikirkan dan rasakan sehubungan dengan hal yang ditanyakan.

1. Apakah kamu merasa cukup waktu yang diberikan untuk mengerjakan LKS dan LDS yang diberikan?. Berilah penjelasanmu!

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

2. Apakah dengan adanya LKS dan LDS itu dapat mendorong kamu untuk lebih giat belajar?Berikan pendapatmu!

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

3. Apakah kamu senang dengan cara/model pembelajaran yang dilakukan oleh gurumu dengan menggunakan LKS dan LDS ini. Berikan pendapatmu!

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

4. Apakah belajar dengan menggunakan LKS dan LDS itu dapat menambah/ meningkatkan pemahamanmu tentang konsep dan materi Fisika yang kamu pelajari. Berikan pendapatmu!..

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

5. Kesulitan apa yang kamu temui ketika kamu menggunakan LKS dan LDS yang diberikan guru. Tuliskan semua yang kamu rasakan!

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

Terima kasih atas kesediaanmu!

Lampiran 10

PEMERINTAH KOTA PADANG
DINAS PENDIDIKAN
Jalan Tan Malaka No. Telp. (0751) 21554 – 21825 Fax. (0751) 21554
PADANG Kode Pos : 25121

IZIN PENELITIAN

Nomor. 4705/420.DP/KPMP.1-2006

Kepala Dinas Pendidikan Kota Padang berdasarkan surat Dekan FMIPA Universitas Negeri Padang Nomor. 1403/41.1.5/PG/2006 tanggal 18 Juli 2006, prihal izin melaksanakan penelitian. Pada prinsipnya dapat memberikan izin untuk melaksanakan penelitian tersebut kepada :

Nama / NIM	: 1. Dra.Hj.Nailil Husna,M.Si	5. Resi Fitria Siska
	2. Dra.Murtiani	6. Lili Gustina
	3. Rizki Donhery	7. Evia Nurmawati
	4. Nelfi Alida	
Program Studi	: Pendidikan Fisika	
Judul	: Perancangan perangkat pembelajaran sains kompetensi dan efektivitas Penerapannyadi SMP Kota Padang	
Lokasi Penelitian	: SMPN 12, 13, dan 24 Padang	
Jadwal	: 1 Juli s/d 30 Nopember 2006	

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. Kabid Kajian Peningkatan Mutu Pendidikan
3. Kegiatan tersebut dilaksanakan di luar jam belajar siswa

Demikian untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Padang, 27 Juli 2006
An. Kepala
Kepala Bidang Kajian Peningkatan Mutu Pendidikan

Drs. Wirnadi.A
NIP. 131471139

Tembusan :
1. Kepala Dinas Pendidikan Prop.Sumatera Barat
2. Rektor Universitas Negeri Padang
3. Dekan FMIPA Universitas Negeri Padang
4. Kepala SMPN 12, 13, dan 24 Padang
5. Yang bersangkutan