

1. URAIAN UMUM

1.1 Judul penelitian : **Model pembelajaran fisika Sekolah Menengah Umum yang dapat mengaktifkan daya pikir kritis dan daya pikir kreatif siswa yang berwawasan konstruktivisme**

1.2 Penanggung jawab penelitian
Nama : **Drs. Saeful Karim, M.Si**
Nip/Gol/Pangkat : 131946758/IIIIC/Penata Tk.I
Jabatan : Lektor
Jurusan/Fakultas : Pendidikan Fisika/PMIPA

1.3 Tim Peneliti

No.	Nama dan Gelar Akademik	Bidang Keahlian	Instansi	Alokasi Waktu Jam/Minggu
1.	Drs.Saeful Karim, M.Si	Fisika/Pendidikan Fisika	UPI	10
2.	Lina Aviyanti, S.Pd	Pendidikan Fisika	SMU II Pasundan Bdg	5

1.4 Kaitan tema dan judul : *Model-Model pembelajaran MIPA yang efektif untuk peningkatan prestasi belajar, pengembangan kreativitas dan kemampuan berfikir, peningkatan minat belajar, penguasaan keterampilan proses, serta pengembangan kesadaran lingkungan. “*

1.5 Subyek penelitian : Model yang dibuat dan siswa SMU
1.6 Periode pelaksanaan : Mei 2001 sampai November 2001
1.7 Biaya yang diusulkan : Rp 3.000.000,00 (Tiga Juta Rupiah)
1.8 Lokasi penelitian : Jurusan Pend.Fisika dan SMU II Pasundan Bandung
1.9 Jurusan/Fakultas : Pendidikan Fisika/FPMIPA
1.10 Lembaga Pengusul : Universitas Pendidikan Indonesia

2. JUDUL PENELITIAN: MODEL PEMBELAJARAN FISIKA SEKOLAH MENENGAH UMUM YANG DAPAT MENGAKTIFKAN DAYA PIKIR KRITIS DAN DAYA PIKIR KREATIF SISWA YANG BERWAWASAN KONSTRUKTIVISME

3. ABSTRAK RENCANA PENELITIAN

ABSTRAK

Belakangan ini UNESCO telah menyarankan 4 pilar pembelajaran, yaitu : ***Learning to know, learning to do, learning to be, dan learning to live together in peace and harmony.*** Atas dasar itu maka terjadi pergeseran pandangan dalam pembelajaran, dari pandangan kelas sebagai *kumpulan individu* ke arah kelas sebagai *komuniti (masyarakat) belajar*, dari pandangan pencapaian jawaban yang benar saja ke arah *logika dan peristiwa fisika sebagai verifikasi*, dari pandangan guru sebagai *pengajar (instructor)* ke arah guru sebagai *pendidik, motivator, fasilitator, dan manajer belajar*, dari penekanan pada *mengingat prosedur penyelesaian* ke arah *pemahaman dan penalaran fisika*, dari penekanan pada *menemukan jawaban secara mekanistik* ke arah *menyusun konjengtur, menemukan, dan pemecahan masalah*, dari memandang dan memperlakukan fisika sebagai *body of isolated concepts and procedures* ke arah *connecting physics, its ideas, and its applications.* Oleh karena itu peneliti akan mencoba **merancang model pembelajaran fisika yang mengaktifkan siswa berfikir kritis dan berfikir kreatif** untuk membentuk gagasan dari sesuatu informasi atau fakta. Dalam penelitiannya, peneliti akan menggunakan 4 komponen utama yang dapat mendorong siswa berfikir dan bekerja untuk membentuk konsep atau memecahkan masalah, yaitu : ***Pengetahuan awal (prerequisite), fakta dan masalah, sistematika berfikir,*** dan yang terakhir adalah ***kemauan dan keberanian.*** Untuk itu peneliti akan menggunakan ***pendekatan konstruktivisme.*** Pada pembelajaran dengan konstruktivisme, setiap siswa *mengkonstruksi sendiri pengetahuannya.* Sehingga siswa akan aktif menggunakan pikirannya untuk membangun konsep-konsep melalui *sekemata (schema), asimilasi, akomodasi, dan ekuilibrium.* Dalam menguji coba model pembelajaran yang dirancang, peneliti akan ***berkolaborasi dengan guru fisika SMU II Pasundan Bandung.***

4. LATAR BELAKANG MASALAH

Akhir-akhir ini semua praktisi pendidikan, terutama pendidikan fisika, baik di Indonesia maupun di negara-negara lain telah mengalami perubahan pandangan dalam pembelajaran fisika. Apalagi setelah UNESCO menyarankan perancangan kurikulum yang *berbasis kompetensi*, yaitu perancangan kurikulum yang dalam pembelajarannya diikat oleh 4 kompetensi yang dikenal dengan 4 pilar pembelajaran, yaitu : *Learning to know, learning to do, learning to be, dan learning to live together in peace and harmony*.

Atas dasar itu maka telah terjadi beberapa perubahan pandangan dalam pembelajaran fisika untuk mendukung berlangsungnya keempat pilar pembelajaran di atas, yaitu :

- Dari pandangan kelas sebagai *kumpulan individu* ke arah kelas sebagai *komuniti (masyarakat) belajar*
- Dari pandangan pencapaian *jawaban yang benar* saja ke arah *logika dan peristiwa fisika sebagai verifikasi*.
- Dari pandangan guru sebagai *pengajar (instructor)* ke arah guru sebagai *pendidik, motivator, fasilitator, dan manajer belajar*.
- Dari penekanan pada *mengingat prosedur penyelesaian* ke arah *pemahaman dan penalaran fisika*.
- Dari penekanan pada *menemukan jawaban secara mekanistik* ke arah *menyusun konjunktur, menemukan, dan pemecahan masalah*.
- Dari memandang dan memperlakukan fisika sebagai *body of isolated concepts and procedures* ke arah *connecting physics, its ideas, and its applications*.

Perubahan pandangan dalam pembelajaran ini di Negara kita pada tahap *implementasi*, masih jauh dari kenyataan. Jangankan terimplementasikan, tersosialisasikan saja masih sangat jauh dari harapan, terutama untuk guru-guru fisika di lapangan.

Pada saat ini dua pendekatan yang terjadi dalam sistem pembelajaran didominasi pada dua hal, yaitu struktur *keilmuan* dan *kapabilitas guru*. Pendekatan

ini sebenarnya masih di dominasi oleh konsep *teaching* tanpa peduli tentang banyaknya ragam individu yang diharapkan dapat melakukan proses *learning* .

Hampir di semua sekolah, pembelajaran fisika itu hanya mengandalkan buku dan kapur tulis, sehingga pembelajaran fisika menjadi “melangit” dan jauh dari kehidupan nyata karena pembelajarannya hanya informatif saja. Hal ini dapat dilihat dari data berikut ini. Berdasarkan data hasil penelitian dari Pusat Kurikulum (PUSKUR), bahwa walaupun muatan kurikulum fisika SMU memiliki prosentase sub topik yang secara eksplisit mencerminkan penerimaan lebih maju yang lebih besar, yaitu 57 % (kelas I), 38 % (kelas II), dan 42 % (kelas III). Dalam implementasinya, kegiatan belajar mengajar tidak terlaksana sebagaimana mestinya, hal ini disebabkan bahwa baik siswa (83,3%) maupun guru (80,6%) beranggapan bahwa metode ceramah dengan guru menulis dipapan tulis merupakan metode yang paling sering digunakan, diikuti dengan metode latihan (80,6 % guru dan 77,5 % siswa), pemecahan masalah (45,2 % guru dan 42,9% siswa) dan tanya jawab (64,5% guru dan 35,8% siswa). Menarik untuk dicermati bahwa siswa cenderung menyatakan negatif mengenai pendekatan pembelajaran melalui demonstrasi dan eksperimen (hanya 5% dan 10% yang menyatakan sering) dibanding guru (38,7% dan 25,8%). Tetapi dari data ini terungkap bahwa hanya sekitar 34,7 % siswa yang merasa kebingungan dan tidak mampu mengembangkan diri. Berarti sekitar 65,3% merasa dapat mengembangkan diri.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pusat Kurikulum (PUSKUR) secara nasional, terungkap bahwa metode belajar mengajar atau pendekatan yang dipakai oleh Guru dan dilaporkan oleh guru dan siswa, dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1

Responden	Guru (31 orang)			Siswa (240 orang)		
	Sering	Kadang-Kadang	Jarang/tak pernah	Sering	Kadang-Kadang	Jarang/Tak pernah
Ceramah	80,6%	16,1%	0	83,3%	11,7%	5,4%
Tanya Jawab	64,5%	9,7%	0	35,8%	11,3%	0,4%
Demonstrasi	38,7%	58,1%	0	5%	26,3%	64,2%
Latihan	80,6%	12,9%	22,6%	77,5%	7,9%	0,8%
Menulis Kreatif	6,5%	45,2%	3,2%	3,3%	15,8%	26,3%
Diskusi kelompok	38,7%	58,1%	6,5%	27,5%	53,8%	16,7%
Percobaan	25,8%	61,3%	12,9%	10%	44,6%	42,1%
Memecahkan Masalah	45,2%	35,5%	32,3%	42,9%	40%	12,9%

Dari tabel 1 jelas terungkap bahwa baik guru maupun siswa beranggapan ceramah dan menulis di papan tulis merupakan metode yang paling sering digunakan, diikuti dengan metode latihan, pemecahan masalah dan tanya jawab. Menarik untuk dicermati bahwa siswa cenderung menyatakan negatif mengenai pendekatan pembelajaran melalui demonstrasi dan eksperimen, yang lebih memberikan peluang kepada siswa untuk mengembangkan daya pikir kritis dan daya pikir kreatifnya.

Pola pembelajaran yang seperti dijelaskan di atas, tidak memperhatikan keragaman learner (secara individu). Pada akhir-akhir ini terjadi pergeseran yang lebih signifikan terhadap pengakuan pada keragaman learner, yang implikasinya sampai pada pendekatan pembelajaran yang diberlakukan. Pendekatan *konstruktivisme* yang mengakui bahwa *learner* pada awal proses pembelajarannya telah siap memiliki konsep *kognisi*, *afeksi*, dan *kapasitas psikomotorik tertentu* sebagai hasil pembelajaran dan pengalaman sebelumnya. Bahkan anak prasekolah pun diakui telah memiliki modal seperti ini sebelumnya yang diperoleh dari pengalaman pendidikan yang dialami di rumah dan lingkungannya.

Dalam pendekatan *konstruktivisme*, pengetahuan baru tidak diberikan dalam bentuk jadi (final) tetapi siswa membentuk pengetahuannya sendiri melalui interaksi dengan lingkungannya dalam proses asimilasi dan akomodasi. Dengan menggunakan pendekatan *konstruktivisme*, belajar adalah proses yang aktif, dinamik, dan generatif. Melalui pendekatan ini diharapkan pembelajar tidak sekadar hafal akan pengetahuan

baru, tetapi mereka akan mencapai tingkat pemahaman yang lebih tinggi. Pembelajaran akan lebih hidup, pembelajar lebih aktif berpartisipasi dalam belajar.

Oleh karena itu peneliti akan mencoba merancang model pembelajaran fisika yang mengaktifkan siswa *berfikir kritis* dan *berfikir kreatif* untuk membentuk gagasan dari sesuatu informasi atau fakta. Keterampilan-keterampilan berfikir seperti *menganalisis dan mensintesis* merupakan indikator keterampilan berfikir kritis. Sedangkan keterampilan-keterampilan berfikir seperti *menginfer* (menduga sesuatu yang tersembunyi atau yang tidak teramati), *memprediksi*, dan *mengelaborasi* (membuat contoh atau analogi), merupakan indikator-indikator keterampilan berfikir kreatif. Dalam penelitiannya, peneliti akan menggunakan 4 komponen utama yang dapat mendorong siswa berfikir dan bekerja untuk membentuk konsep atau memecahkan masalah, yaitu : *Pengetahuan awal (prerequisite), fakta dan masalah, sistematika berfikir*, dan yang terakhir adalah *kemauan dan keberanian*. Untuk itu peneliti akan menggunakan *pendekatan konstruktivisme*.

5. IDENTIFIKASI DAN PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka yang menjadi masalah utama dalam penelitian ini dapat diidentifikasi sebagai berikut :

- Proses pembelajaran fisika yang kebanyakan dilaksanakan selama ini, tidak memperhatikan keragaman individual pembelajar.
- Cara mengevaluasi pembelajaran fisika yang kebanyakan dilaksanakan selama ini dengan melihat hasil belajar berupa ulangan yang hanya mengulang penjelasan guru, sehingga tidak melatih keterampilan berfikir siswa. Dengan demikian hasil belajar hanya berupa pencapaian *jawaban yang benar, dan tidak mengarah ke arah logika dan peristiwa fisika sebagai verifikasi*.
- Guru fisika berperan sebagai *pengajar (instructor)*, dan tidak berperan *pendidik, motivator, fasilitator, dan manajer belajar*.

- Dalam belajar fisika siswa hanya ditekankan pada *mengingat prosedur penyelesaian*, sehingga siswa tidak diarahkan ke arah *pemahaman dan penalaran fisika*.
- Dalam pembelajaran siswa ditekankan untuk *menemukan jawaban secara mekanistik*, sehingga siswa tidak digiring ke arah *menyusun konjengtur, menemukan, dan pemecahan masalah*.

Berdasarkan masalah yang telah diidentifikasi diatas, maka masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut : ***Bagaimana merancang model pembelajaran fisika untuk siswa Sekolah Menengah Umum dengan menggunakan pendekatan konstruktivisme yang dapat mengaktifkan daya pikir kritis dan daya pikir kreatif siswa, sehingga semua masalah yang telah teridentifikasi di atas dapat terjawab.***

6. TUJUAN DAN KEGUNAAN PENELITIAN

Hasil yang diharapkan dari penelitian ini dibagi menjadi empat kelompok, yaitu :

1. Dihasilkan *model pembelajaran fisika* untuk Sekolah Menengah Umum yang memiliki kemampuan mengaktifkan daya kritis dan daya kreatif siswa dengan pendekatan konstruktivisme.
2. Meningkatkan *kerjasama* antara Dosen yang mengajar di Lembaga penghasil guru fisika dengan guru fisika di lapangan dalam usaha meningkatkan mutu pembelajaran fisika.
3. Meningkatkan *hasil belajar* fisika SMU baik secara kuantitatif maupun kualitatif.
4. Perbaiki isi Mata Kuliah Proses Belajar Mengajar dan Mata kuliah Bidang Studi bagi mahasiswa Universitas Pendidikan Indonesia (UPI).

7. LOKASI PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMU Pasundan II Bandung. Dalam pelaksanaannya akan *berkolaborasi dengan guru fisika SMU II Bandung*. Segala persiapan untuk menunjang penelitian ini akan dilaksanakan di Jurusan Pendidikan fisika FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.

8. ORIENTASI TOPIK PENELITIAN

Dikaitkan dengan tema payung penelitian Universitas Pendidikan Indonesia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, maka penelitian yang akan peneliti lakukan ini berkaitan dengan tema payung :”*Model-Model pembelajaran MIPA yang efektif untuk peningkatan prestasi belajar, pengembangan kreativitas dan kemampuan berfikir, peningkatan minat belajar, penguasaan keterampilan proses, serta pengembangan kesadaran lingkungan.*“

9. STUDI PUSTAKA/HASIL YANG SUDAH DICAPAI DAN STUDI PENDAHULUAN YANG SUDAH DILAKSANAKAN

a) Paradigma Baru Dalam Pendekatan Pembelajaran Fisika

Di masa yang akan datang proses pembelajaran itu harus berbasis kompetensi, seperti yang disarankan oleh UNESCO yang dikenal dengan 4 pilar pembelajaran, yaitu : *Learning to know, learning to do, learning to be, dan learning to live together in peace and harmony.*

Dalam *learning to know*, siswa harus memiliki pemahaman dan penalaran yang bermakna terhadap produk dan proses fisika (apa, bagaimana, dan mengapa) yang memadai. Dalam fisika misalnya, siswa diharapkan memahami secara bermakna mengenai fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, model fisika, idea fisika, hubungan antar idea fisika dan alasan yang mendasarinya, serta menggunakan idea itu untuk menjelaskan dan memprediksi proses-proses fisika.

Dalam *learning to do*, siswa harus memiliki keterampilan dan dapat melaksanakan proses fisika (doing physics) yang memadai untuk memacu

peningkatan perkembangan intelektualnya. Beberapa hal yang mendukung penerapan *learning to do* dalam pembelajaran fisika adalah :

- Pembelajaran fisika berorientasi pada pendekatan *konstruktivisme*. Dimana siswa membentuk pengetahuannya melalui interaksi dengan lingkungannya dalam proses *asimilasi dan akomodasi*.
- Belajar fisika merupakan proses yang *aktif, dinamik, dan generatif*.

Dalam *learning to be*, siswa harus dapat menghargai atau mempunyai apresiasi terhadap nilai-nilai dan keindahan akan produk dan proses fisika, yang ditunjukkan dengan sikap senang belajar, bekerja keras, ulet, sabar, disiplin, jujur, serta mempunyai motif berprestasi yang tinggi dan rasa percaya diri. Aspek-aspek afektif tersebut mendukung usaha siswa meningkatkan kecerdasan dan mengembangkan keterampilan intelektual dirinya secara berkelanjutan.

Dalam *learning to live together in peace and harmony*, siswa harus dapat bersosialisasi dan berkomunikasi dalam fisika. Melalui bekerja atau belajar bersama atau dalam kelas saling menghargai pendapat orang lain, menerima pendapat yang berbeda, belajar mengemukakan pendapat dan atau bersedia *sharing ideas* dengan orang lain dalam kegiatan fisika atau bidang lainnya.

Proses pembelajaran secara terminologi digunakan untuk menterjemahkan *instructional process* yang dikonsepsikan sebagai proses yang lebih cenderung berorientasi pada terjadinya proses belajar subyek didik dibanding dengan proses mengajar (teaching). Rancangan pembelajaran dibangun diatas dasar 5 asumsi (Gagne and Briggs,1979) :

- *Pertama*, rancangan pembelajaran dimaksud untuk *aiding the learning of individual* dan bukan untuk proses pembelajaran massal (menghargai keragaman individu).
- *Kedua*, rancangan pembelajaran mempunyai dua fase rancangan, *immediate and longrange*.
- *Ketiga*, rancangan pembelajaran diharapkan dapat *systematically designed instruction can greatly affect individual human development*.
- *Keempat*, rancangan pembelajaran diharapkan dapat dikendalikan dengan cara *systems approach*.

- *Kelima*, rancangan pembelajaran hendaknya didasarkan atas pengetahuan tentang *how human being learn*.

Kelima asumsi tersebut di atas diperlukan untuk memberikan kerangka pikiran yang lebih objektif untuk menggambarkan bahwa proses pembelajaran merupakan paradigma baru dalam konsep pendidikan dan memberikan landasan yang jelas tentang peran guru dan murid. Pada saat ini dua pendekatan yang terjadi dalam sistem pembelajaran didominasi pada dua hal, yaitu struktur *keilmuan* dan *kapabilitas guru*. Pendekatan ini sebenarnya masih di dominasi oleh konsep *teaching* tanpa peduli tentang banyaknya ragam individu yang diharapkan dapat melakukan proses *learning*.

b) Pendekatan konstruktivisme

Pengakuan terhadap keragaman *learner* mencapai puncaknya pada tahun 1970-an dan di Indonesia kita kenal dengan inovasi pendidikan melalui proyek PPSP yang cukup berhasil yang kemudian disusul dengan proyek SMP-terbuka yang keduanya didukung oleh sistem moduler sebagai sumber pokok belajar. bagi pendidikan sains, sistem moduler yang digunakan oleh kedua proyek tersebut di atas memiliki ganjalan yang cukup mendasar, karena tidak mampu mengakomodasi hakekat sains. Berbagai koreksi dilakukan terhadap modul-modul pembelajaran yang digunakan kedua proyek tersebut di atas, dan umumnya dilakukan dengan memberikan konsepsi baru tentang belajar sains melalui berbagai media yang dirancang (by design) untuk kelengkapan proses pembelajarannya. Namun masih sangat terasa bahwa media yang dirancang itu tidak mampu untuk menggantikan media yang asli (by utilization).

Pada akhir-akhir ini terjadi pergeseran yang lebih signifikan terhadap pengakuan pada keragaman learner, yang implikasinya sampai pada pendekatan pembelajaran yang diberlakukan. Pendekatan *konstruktivisme* yang mengakui bahwa *learner* pada awal proses pembelajarannya telah siap memiliki konsep *kognisi*, *afeksi*, dan *kapasitas psikomotorik tertentu* sebagai hasil pembelajaran dan pengalaman sebelumnya. Bahkan anak prasekolah pun diakui telah memiliki modal

seperti ini sebelumnya yang diperoleh dari pengalaman pendidikan yang dialami di rumah dan lingkungannya.

Dalam pendekatan *konstruktivisme*, pengetahuan baru tidak diberikan dalam bentuk jadi (final) tetapi siswa membentuk pengetahuannya sendiri melalui interaksi dengan lingkungannya dalam proses asimilasi dan akomodasi. Dengan menggunakan pendekatan konstruktivisme, belajar adalah proses yang aktif, dinamik, dan generatif. Melalui pendekatan ini diharapkan pembelajar tidak sekadar hafal akan pengetahuan baru, tetapi mereka akan mencapai tingkat pemahaman yang lebih tinggi. Pembelajaran akan lebih hidup, pembelajar lebih aktif berpartisipasi dalam belajar.

Salah satu konsekuensi dari pendekatan *konstruktivisme* ini selain pada pola pembelajaran yang diberikan pada learner, yang lebih mendasar adalah bahwa *ukuran kebenaran sains* tidak lagi dapat dirancang oleh guru. Penghakiman atas pendapat dan hasil belajar learner sebagai *benar atau salah*, tidak lagi relevan. Diperlukan pertimbangan konteksitas yang lebih luas dan perlu diambil sikap bahwa tidak lagi terdapat benar atau salah yang bersifat mutlak. Hak yang adil bagi *sistem penilaian* menjadi sangat berbeda dengan apa yang terjadi saat ini.

Konstruktivisme sebenarnya berada dalam dua hal yang sangat kontras dalam pendidikan yang sedang berlangsung, termasuk yang terjadi di Amerika. Secara tradisional, kita lebih banyak menganggap bahwa belajar adalah *aktivitas mimetic* yang mengulang dan mengulang apa yang diajarkan. Seperti apa yang diungkapkan oleh Jackson, 1986, yang melihat bahwa proses belajar ini berakhir dengan *laporan atau kuis atau tes*, yang sepenuhnya adalah *ulangan (yang harus sama)* dengan informasi yang diterima melalui apa yang diajarkan oleh guru. Ulangan yang sama ini menjadi *kriteria kebenaran konsep*. Sementara itu melalui pendekatan *konstruktivisme*, ulangan tidak lagi menjadi dominan, dan ini diganti secara signifikan dengan *pola bantuan guru* agar learner dapat melakukan *internalization and reshape or transform dari informasi baru yang diterima* (Brooks, 1993). Yang dinilai pada pendekatan *konstruktivisme* bukan lagi *konsep sebagai produk*, akan tetapi lebih cenderung *bagaimana learner sampai pada konsep tersebut*.

Pendekatan konstruktivisme akan cenderung menggeser tujuan pembelajaran yang terpaku pada suatu konsep yang terstruktur dan bersifat absolut. Pendekatan ini

justeru untuk *menumbuhkan pribadi keilmuan learner*. Kalau pendekatan ini dilakukan secara konsisten, maka sebenarnya orientasi pembelajaran akan lebih dinamik dan *tidak tergantung pada pola yang disiapkan oleh guru*. Dengan demikian demokratisasi pendidikan akan lebih terjamin, dan guru juga tidak sangat tergantung pada apa yang telah ditetapkan oleh supra-struktur. Hal ini hanya akan terjadi kalau prinsip otonomi sekolah akan memberikan jaminan terjaminnya otonomi tanpa guru harus menyimpang dari ukuran akuntabilitas keilmuan dan akuntabilitas sistem.

Learner saat ini lebih banyak dilihat sebagai *sosok psikologis* dalam kaitannya dengan proses pembelajaran. Karakteristik lain yang lebih beragam cenderung diabaikan dalam proses *teaching*. Sebagai sosok sosial, seorang anak tidak akan bebas dari interaksi sosial dengan manusia lain (*teori Vigotski*). Hasil interaksi ini akan ikut menentukan karakter learner dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu maka keragaman *learning environment*, termasuk di dalamnya masyarakat tempat mereka hidup dan melakukan kegiatan hidup, ikut menentukan pola berfikir anak. Berbagai pola berfikir anak akan memberikan sumbangan yang signifikan terhadap penentuan sistem pembelajaran yang efektif bagi anak.

Dalam konstruktivisme, konstruksi pengetahuan dilakukan sendiri oleh siswa. Sedangkan guru berperan sebagai fasilitator dan menciptakan iklim yang kondusif. Perkembangan cara ini adalah perkembangan sekemata siswa sangat diperhatikan. Namun di lain pihak guru harus lebih demokratis dalam mengajar.

Menurut Marpaung, pada pembelajaran dengan konstruktivisme, setiap siswa *mengkonstruksi sendiri pengetahuannya*. Konsekuensinya siswa harus aktif menggunakan pikirannya untuk membangun konsep-konsep melalui *sekemata* (schema), *asimilasi*, *akomodasi*, dan *ekuilibrium* (Woolfolk,1987). Sekemata merupakan struktur mental atau kognitif yang tidak pernah berhenti untuk berubah. Ketika seseorang memperoleh pengalaman baru, maka terjadilah proses asimilasi, yakni melalui pengintegrasian persepsi, konsep, atau pengalaman baru ke dalam sekemata yang sudah dimilikinya. Apabila pengalaman baru itu sesuai atau malah bertentangan dengan sekemata yang dimiliki, maka ia akan menyempurnakan atau

mengubah sekeamatanya. Proses ini merupakan proses akomodasi. Penyeimbangan terjadinya asimilasi dan akomodasi disebut ekuilibrium. Sedangkan guru hanya sebagai fasilitator dan menciptakan kondisi agar siswa aktif dan mandiri misalnya melalui pertanyaan-pertanyaan. Namun di lain pihak, konstruksi oleh siswa seringkali berbeda dengan apa yang diharapkan guru (Woolfolk,1987). Hal ini seringkali merupakan hambatan guru untuk melakukan proses pembelajaran yang menekankan pada konstruktivisme.

Menurut Paul Suparno (1998), prinsip-prinsip pembelajaran dengan konstruktivisme adalah : (1) siswa mendapat tekanan sehingga mereka harus aktif serta bertanggung jawab terhadap belajarnya, (2) pengajaran indoktrinasi yang memandang siswa tidak tahu apa-apa tidak sesuai, (3) pendidik harus memantau perkembangan pemikiran siswa, (4) siswa ditekankan untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuannya, (5) dalam mengkonstruksi dikembangkan sistem belajar berkelompok, (6) menuntut pengajar berfikiran luas, (7) pengajar harus mau menerima gagasan yang berbeda dari siswa,(8) memberi kesempatan siswa untuk mengungkapkan gagasannya. Dengan demikian dalam pembelajaran konstruktivisme guru harus bersifat demokratis.

Piaget menyatakan bahwa agar siswa memahami pengetahuan dari peristiwa yang dipelajarinya itu, siswa harus membentuk pengetahuan baru dengan cara menghubungkan pengetahuan yang sudah dimilikinya dengan peristiwa yang dihadapinya.

Sedangkan *Ausubel* (1986), menyatakan bahwa pembelajaran siswa harus dilaksanakan dengan memperhatikan pengetahuan yang telah diketahui oleh siswa, kemudian mengaitkan pengetahuan yang sudah diketahuinya itu dengan pengetahuan yang diajarkan. *Wittrock* (1974) menyatakan bahwa pembelajaran siswa harus memperhatikan pemahaman dan pengetahuan yang telah dimiliki siswa, kemudian menentukan cara (sistimatika) yang dapat membuat siswa membentuk pemahaman dan pengetahuan baru.

Begitupun *Driver* (1980) menyatakan bahwa pembelajaran siswa harus memperhatikan pandangan siswa dan melengkapinya dengan bahan-bahan yang

diperlukan siswa untuk mempertimbangkan atau memodifikasi pandangan siswa tersebut. Sedangkan *Gagne dan White (1978)* mengemukakan bahwa pembelajaran itu harus diawali dengan keterampilan yang telah dimiliki siswa, kemudian mengembangkan pembelajaran siswa itu dari keterampilan siswa itu.

Ada 3 hal yang harus diperoleh siswa dari hasil belajarnya, yaitu : *memahami konsep-konsep yang dipelajarinya, meningkat kemampuan berfikirnya, dan meningkat kecerdasan emosinya (emotional quotient) pada dirinya*. Agar ketiga hasil belajar itu diperoleh, maka pembelajaran harus memberikan fasilitas kepada siswa untuk membentuk konsep, mengembangkan konsep, atau memecahkan masalah dengan cara berfikir dan berusaha sendiri. Agar siswa dapat berfikir dan berusaha sendiri, maka siswa harus dihadapkan pada *fakta dan masalah yang dapat difikirkannya dengan menggunakan pengetahuan awal* yang telah dimilikinya.

c) Dasar-dasar teori untuk membangun model pembelajaran yang mengaktifkan daya pikir kritis dan kreatif siswa

Nitko (1994) dalam bukunya yang berjudul *Dimensions of Thinking : A Frame Work for Curriculum and Instruction* menyatakan bahwa : *Critical thinking is reasonable, reflective thinking that is focused on deciding what to believe or do (Ennis). Critical thinkers try to be aware of their own biases to be objective and logical*. Sedangkan untuk berfikir kreatif, ia menyatakan : *Creative thinking is the ability to form new combination of ideas to fulfill a need (Halpern) or to get original and otherwise appropriate results by the criteria of the domain in question (Perkins)*.

Jadi *berfikir kritis* digunakan untuk memperjelas atau mengklarifikasi sesuatu informasi atau fakta, sedangkan *berfikir kreatif* digunakan untuk membentuk gagasan dari sesuatu informasi atau fakta. Keterampilan-keterampilan berfikir seperti *menganalisis dan mensintesis* merupakan indikator keterampilan berfikir kritis. Sedangkan keterampilan-keterampilan berfikir seperti *menginfer* (menduga sesuatu yang tersembunyi atau yang tidak teramati), *memprediksi*, dan *mengelaborasi*

(membuat contoh atau analogi), merupakan indikator-indikator keterampilan berfikir kreatif.

Terdapat 4 komponen utama yang dapat mendorong siswa berfikir dan bekerja untuk membentuk konsep atau memecahkan masalah, yaitu : ***Pengetahuan awal (prerequisite), fakta dan masalah, sistematika berfikir***, dan yang terakhir adalah ***kemauan dan keberanian***. dalam pembelajaran, *proses berfikir dalam fikiran siswa* akan terjadi jika empat komponen utama itu ada. Pengetahuan awal sudah ada dalam fikiran siswa. Fakta dan masalah dikemukakan oleh guru melalui demonstrasi, artikel, dan lain-lain. Sistematika berfikir disampaikan oleh guru kepada siswa melalui sederetan instruksi dan pertanyaan yang disusun dan diurut mengikuti sistematika berfikir yang efektif untuk digunakan siswa. Sedangkan keberanian dan kemauan siswa ditumbuhkan melalui motivasi dan aturan selama siswa belajar di dalam kelas maupun di luar kelas.

d) Pengetahuan Awal

Fakta dan masalah tidak dapat begitu saja membantu siswa membentuk konsep. Untuk membentuk konsep diperlukan konsep-konsep lain yang berkaitan dengan fakta atau masalah tersebut. Pengetahuan awal itu harus sudah dimiliki siswa terlebih dahulu sebagai konsep-konsep awal untuk membentuk konsep baru. Oleh karena itu dalam proses pembelajaran, pengetahuan awal yang sudah dimiliki oleh siswa perlu diperhatikan, jika kita menghendaki untuk membentuk konsep baru dalam diri siswa, seperti yang disarankan oleh Piaget.

Pengetahuan dalam hal ini dapat dibagi menjadi *dua bagian*, yaitu : *pengetahuan mengenai fakta dan pengetahuan mengenai konsep, prinsip, hukum dan teori*. *Fakta* adalah suatu kenyataan yang telah diketahui yang sangat spesifik dan tertentu pada satu objek. *Konsep bukanlah fakta*, tetapi konsep dibentuk oleh fakta. suatu konsep bukanlah sekedar koleksi dari fakta-fakta yang terorganisasikan, melainkan bentuk mental yang dihasilkan dari pengenalan sekelompok fakta. *Konsep adalah sintesis atau hubungan logis dari fakta-fakta yang membuat fakta-fakta itu menjadi berarti*. Sedangkan *prinsip adalah pernyataan mengenai hubungan antara konsep-konsep*. Dan yang terakhir adalah teori. Teori merupakan penjelasan

yang dibangun oleh ilmuwan terhadap suatu gejala. Jadi teori adalah hasil pemikiran yang digunakan untuk menjelaskan gejala-gejala alam yang berkaitan. Teori berbeda dengan konsep dan prinsip yang dibentuk dari hasil pengujian hipotesis. Teori dibentuk oleh ilmuwan dari hasil pengamatannya terhadap gejala-gejala alam yang diamati.

e) Sistematika Berfikir

Sistematika berfikir adalah urutan langkah-langkah penggunaan keterampilan-keterampilan berfikir, sehingga keterampilan-keterampilan berfikir itu tersusun dalam uruta-urutan yang terarah dan teratur. Salah satu contoh sistematika berfikir yang sudah sering kita kenal adalah metoda ilmiah. Sistematika berfikir dapat membimbing siswa untuk mengetahui apa yang harus difikirkannya .

Pada paragraf di atas terdapat istilah keterampilan berfikir. Keterampilan disini didefinisikan sebagai kemampuan melakukan sesuatu dengan baik. Kinerja keterampilan meliputi pengetahuan mengenai apa yang harus dilakukan, kapan dilakukannya, dan bagaimana melakukannya. jadi *keterampilan berfikir* adalah keterampilan-keterampilan yang relatif spesifik dalam memikirkan sesuatu yang diperlukan seseorang untuk memahami sesuatu informasi, gagasan, konsep, prinsip, teori, dan sebagainya, untuk memecahkan masalah.

Keterampilan berfikir seringkali memerlukan keterampilan psikomotor seperti mengamati. Mengamati menggunakan alat indera sebagai kegiatan fisiknya. Dalam mengamati orang mengambil informasi melalui kegiatan fisiknya. Orang dapat mengambil informasi melalui pengamatan, orang itu harus menggunakan fikirannya agar informasi itu masuk ke dalam ingatannya, yaitu dengan memusatkan fikirannya pada hal-hal yang harus diamati.

Keterampilan berfikir sudah dimiliki siswa sejak mereka lahir, maik sering ia berhadapan dengan sesuatu yang menuntutnya untuk berfikir, makin berkembang dan makin meningkatlah keterampilan berfikirnya. Seseorang yang tidak melalui pendidikan formal pun akan berkembang dan meningkat keterampilan berfikirnya, bil ia serong berhadapan dengan berbagai masalah yang harus difikirkannya.

Dengan demikian sistematika berfikir seharusnya sudah dilatihkan kepada siswa sejak dini, sejak siswa duduk di bangku sekolah dasar, sehingga siswa terbiasa berfikir sistematis. Ini tidak berarti bahwa sistematika berfikir itu harus diajarkan terpisah dari pelajaran Fisika. Keterampilan berfikir serta pengetahuan dilatihkan dan diajarkan secara terpadu.

Dalam pendidikan Fisika unsur-unsur kemampuan berfikir seharusnya merupakan tujuan dan alat untuk mencapai tujuan, yaitu pengajaran Fisika dilaksanakan dengan tujuan melatih siswa dalam keterampilan dan sistematika berfikir. Dan siswa menggunakan keterampilan dan sistematika berfikir yang dilatihkan itu untuk mempelajari pengetahuan fisika yang terkandung di dalam pengajaran, sehingga mereka dapat memahami, mengembangkan dan menerapkan pengetahuan.

f) Motivasi dan Aturan

Motivasi adalah dorongan dari luar atau dari dalam diri siswa yang akan membuat siswa bergairah dalam belajarnya. Guru dapat memotivasi siswa melalui pujian, susruhan, pertanyaan, nasihat, penghargaan, dengan cara memperlihatkan sesuatu peristiwa alam yang hasilnya di luar dugaan siswa, atau mengejar sesuatu yang dapat membuat siswa berfikir bahwa yang diajarkan oleh guru tersebut berguna bagi dirinya.

Kesulitan dalam memotivasi siswa adalah karena setiap siswa memiliki minat sendiri-sendiri yang berbeda satu sama lainnya. Suatu peristiwa alam yang kita anggap menarik, mungkin hanya akan menarik beberapa siswa saja, tetapi tidak menarik siswa-siswa yang lain. Walaupun demikian dengan berpedoman pada hal-hal umum, misalnya dengan menceritakan kegunaan konsep atau prinsip yang terdapat di dalam peristiwa itu untuk kepentingan siswa, diharapkan dapat menumbuhkan minat siswa mempelajari konsep atau prinsip yang kita ajarkan.

Sikap ilmiah diperlukan untuk membuka fikiran siswa lebih luas dan lebih teliti dalam memikirkan sesuatu, sehingga tidak keliru dalam memahami konsep, prinsip, atau teori yang dipelajarinya. Sikap ilmiah itu antara lain bersikap terbuka, skeptis, teliti, hati-hati, tekun dan sebagainya.

Cara menanamkan sikap ilmiah kepada siswa dapat dilakukan dengan nasihat, instruksi, atau pertanyaan. Untuk mempelajari fisika di sekolah-sekolah di negara kita sikap ilmiah yang harus lebih dahulu dilatihkan adalah kemauan dan keberanian siswa untuk menjawab pertanyaan, mengajukan pertanyaan dan berdiskusi. Untuk membangun kemauan dan keberanian siswa itu diperlukan aturan dan motivasi dari guru di dalam kelas.

10. DESAIN DAN METODE PENELITIAN

1) Desain Penelitian

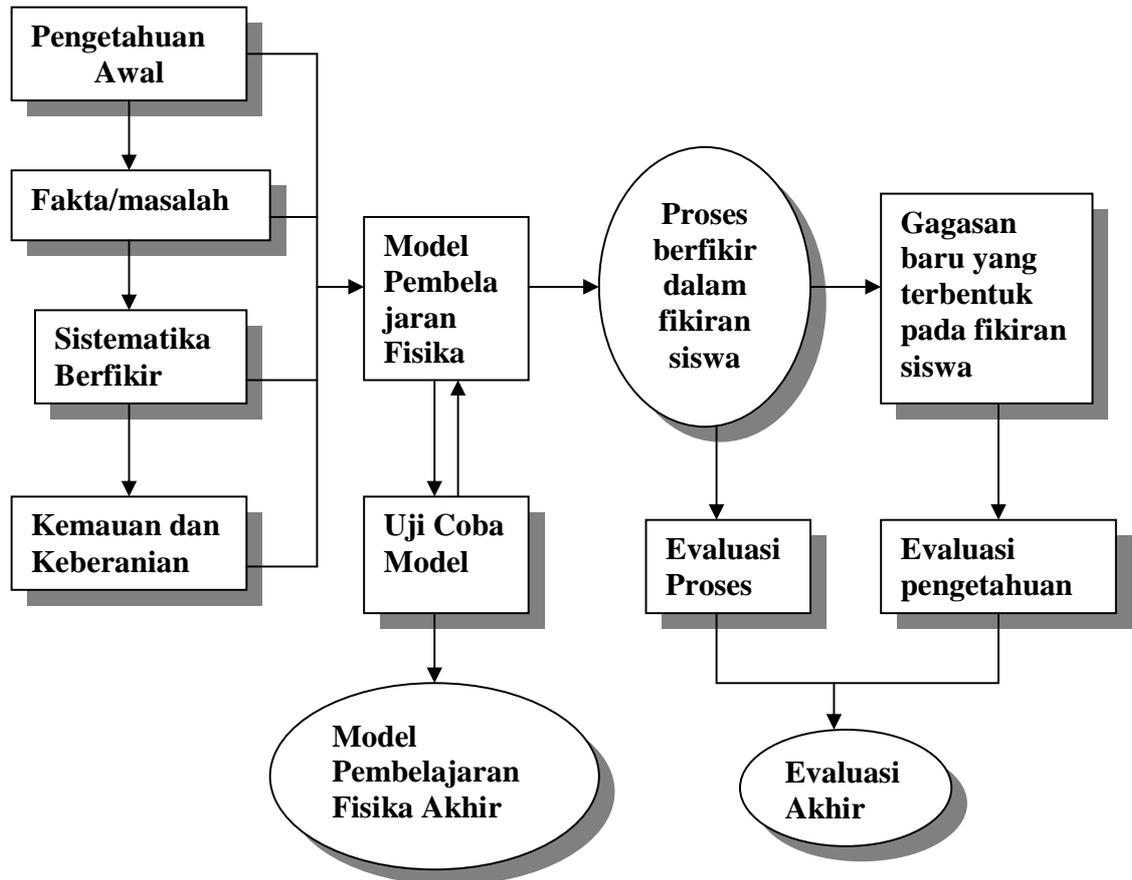
Dalam mengembangkan model pembelajaran fisika SMU, akan dicoba mengambil topik Mekanika untuk kelas I catur wulan I. Untuk topik ini akan dirancang *teaching guide*-nya, *teaching material*-nya, dan *alat evaluasinya*. Perancangan model pembelajaran fisika ini didasarkan atas asumsi-asumsi *constructivist* sebagai berikut (Wiliam Gerace et.al.,1999) :

- (a) Pengetahuan itu harus dibangun, tidak sekedar ditransfer begitu saja.
- (b) Proses belajar sebelumnya memfilter pengalaman-pengalaman belajar yang dialami pembelajar dan hal ini berpengaruh pada proses belajar selanjutnya.
- (c) Pengetahuan awal itu bersifat lokal dan sementara serta tidak global dan permanen.
- (d) Membangun suatu pengetahuan yang terstruktur serta mudah digunakan dan diakses itu memerlukan usaha dan kerja keras.
- (e) Proses belajar harus dimulai dari yang mudah dan sederhana serta secara bertahap menuju kepada yang lebih sulit dan kompleks.

Oleh karena itu peneliti akan mencoba merancang model pembelajaran fisika yang mengaktifkan siswa *berfikir kritis* dan *berfikir kreatif* untuk membentuk gagasan dari sesuatu informasi atau fakta. Keterampilan-keterampilan berfikir seperti *menganalisis dan mensintesis* merupakan indikator keterampilan berfikir kritis. Sedangkan keterampilan-keterampilan berfikir seperti *menginfer* (menduga sesuatu yang tersembunyi atau yang tidak teramati), *memprediksi*, dan *mengelaborasi* (membuat contoh atau analogi), merupakan indikator-indikator keterampilan berfikir kreatif. Dalam penelitiannya, peneliti akan menggunakan 4 komponen utama yang dapat mendorong siswa berfikir dan bekerja untuk membentuk konsep atau

memecahkan masalah, yaitu : *Pengetahuan awal (prerequisite), fakta dan masalah, sistematika berfikir*, dan yang terakhir adalah *kemauan dan keberanian*. Untuk itu peneliti akan menggunakan *pendekatan konstruktivisme*.

Perancangan model pembelajaran dan penelitiannya sebagai berikut :



2) Metodologi Penelitian

a. Cara Penelitian

Penelitian ini metodenya eksperimen. Semua model pembelajaran fisika yang dirancang akan diujicobakan beberapa kali sehingga akan diperoleh model pembelajaran akhir yang valid. Setiap kali uji coba akan diobservasi keefektifannya dalam mengaktifkan daya pikir kritis dan daya pikir kreatif siswa, melalui instrumen yang telah dipersiapkan. Model pembelajaran yang dirancang meliputi teaching guidenya, teaching materialnya, dan evaluasinya. Evaluasinya akan dirancang dua jenis. Satu jenis untuk mengevaluasi model, dan satu lagi untuk mengevaluasi proses dan hasil belajar.

b. Subyek Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMU Pasundan II Bandung. Dalam pelaksanaannya akan *berkolaborasi dengan guru fisika SMU II Bandung*. Segala persiapan untuk menunjang penelitian ini akan dilaksanakan di Jurusan Pendidikan fisika FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia. Jadi yang menjadi subyek penelitian ada 2, yaitu : proses dan hasil belajar siswa SMU yang diajarkan dengan model yang dirancang dan model pembelajaran itu sendiri.

c. Alat Pengumpul Data

Untuk menunjang pelaksanaan penelitian ini, akan dirancang alat pengumpul data sebagai berikut :

- Untuk mengukur kehandalan Model Pembelajaran fisika yang dirancang, akan dibuat *format judgement* yang akan menjaring pendapat para pakar dibidangnya masing-masing terhadap Model tersebut.
- Untuk mengukur keadaan awal siswa sebelum mendapatkan proses pembelajaran, akan dibuat soal *pre-test*.
- Untuk mengukur peningkatan daya pikir kritis dan daya pikir kreatif dalam memecahkan masalah, akan dibuat soal *post-test* untuk masing-masing pokok bahasan yang mengadopsi indikator-indikator keterampilan intelaktual siswa.

- Sebagai tambahan data direncanakan akan dibuat angket untuk menjaring data tambahan seperlunya.

11. JADWAL PENELITIAN

No.	Nama Kegiatan	Bulan/Tahun 2001						
		Mei	Juni	Juli	Agu	Sep	Okt	Nov
1.	Penyusunan Proposal							
2.	Perancangan model pembelajaran fisika							
3.	Perancangan alat instrumentasi penelitian							
4.	Uji Coba model							
5.	Pengambilan data							
6.	Pengolahan data							
7.	Pembuatan laporan penelitian							
8.	Seminasi tk.Fakultas							
9.	Seminasi tk.Universitas							

12. RINCIAN ANGGARAN PENELITIAN

No.	JENIS PENGELUARAN	RINCIAN	JUMLAH
1.	Upah pelaksana : Ketua Anggota (1 orang)	(jam x Rp x orang) 100 x 5.000,00 x 1 60 x 5.000,00 x 1	500.000,00 300.000,00
2.	Peralatan : a. Sewa 1 bh PC pentium/100MHZ b. Sewa laser printer	(jumlahxRp/4bulan) 1 x 100.000,00 1 x 200.000,00	100.000,00 200.000,00
3.	Biaya pembuatan model pembelajaran dan instrumen penelitian :	(orang x jam xRp) 2 x 30 x 10.000,00	600.000,00
4.	Biaya uji coba model pembelajaran, pengumpulan data, dan pengolahan data	(orang x jam x Rp) 2 x 30 x 10.000,00	600.000,00
5.	Laporan penelitian a. Penulisan laporan b. Penggandaan laporan	(penulis x jam x Rp) 1 x 10 x 10.000,00 5 x 20.000,00	100.000,00 100.000,00
6.	Biaya seminar a. Konsumsi b. Narasumber	(orang x Rp x hari) 25 x 5.000,00 x1 1 x 125.000,00	125.000,00 125.000,00
7.	Lain-lain : a. 1 rim HVS 80 A4 b. 1 lusin pensil c. 1 lusin ballpoint d. 1 bok transparan laser e. 1 bok spidol white board f. 1 tube tuner laser printer	(jml x item xRp) 1 x 25.000,00 1 x 10.000,00 1 x 15.000,00 1 x 50.000,00 1 x 25.000,00 1 x 125.000,00	25.000,00 10.000,00 15.000,00 50.000,00 25.000,00 125.000,00
	Total anggaran		3.000.000,00 (tiga juta tiga ratus lima ribu rupiah)

13. KURIKULUM VITAE PENELITI

A. Ketua Penelitian

- a. Nama : **Drs.Saeful Karim, M.Si**
b. NIP/GOL/Pangkat : 131 946 758/III c/ Lektor
- c. Tempat/tgl.lhr. : Garut, 7 Maret 1967
d. Unit Kerja : Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA UPI
e. Alamat Kantor : Jl.Dr. Setiabudi No.229 Bandung
f. Alamat Rumah : Jl.Sentral –Sirnarasa No.191 Cibabat- Cimahi

a.Riwayat Pendidikan

Nama Sekolah	Tahun lulus	Jurusan	Tempat
SDN Neglasari	1977		Garut
SMPN Cisompet	1983		Garut
SMAN Garut	1986		Garut
S1 Pendidikan (IKIP Bandung)	1990	Fisika	Bandung
Pra-S2 ITB	1993	Fisika	Bandung
S2 ITB	1996	Fisika	Bandung

b.Riwayat Bekerja

No.	Institusi	Jabatan	Periode Bekerja
1.	SMU Taruna Bakti	Guru Fisika	1990-1998
2.	SMU Taruna Bakti	Wakil Kepala Sekolah	1996-1998
3.	IKIP Bandung	Dosen Fisika	1991-Sekarang

c.Daftar Penelitian yang sudah dilakukan dalam 5 tahun terakhir

No.	Judul Penelitian	Tahun
1.	Pemahaman Konsep-konsep Fisika Dikaitkan dengan Penguasaan Persamaan Matematik	1996
2.	Deskripsi Statistik Aliran Reaktif Turbulen	1997
3.	Optimalisasi Suseptibilitas Sentrosimetrik Molekul Non-Linear	1998
4.	Komputasi Dinamika Fluida	1998
5.	Model Learning Cycle Dalam Pembelajaran Kinematika dan Dinamika Pada Perkuliahan Fisika dasar	1998
6.	Model Learning Cycle dalam Pembelajaran Hukum Archemedes di Sekolah Dasar	1998
7.	Model Ubinan Acak Untuk Struktur Kuasikristal	1996
8.	Mikrokuasikristal, Superlattice, dan Aproksiman Kristal	1996
9.	Computational Fluid Dynamics	1998
10.	Konduktivitas Gas Terionisasi Sebagian	1999
11.	Konduktivitas Gas Terionisasi Seluruh	1999
12.	Pengukuran Viscositas dan Polaritas Cairan Dibawah Pengaruh Medan Listrik	2000
13.	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Rendahnya Tingkat	2000

	kelulusan Matakuliah Fisika dasar Pada Mahasiswa Program Tahun persian Bersama FPMIPA UPI	
14.	Inovasi Pembelajaran Matakuliah Termodinamika Melalui Pendekatan Teknik dan Paket Program Matematika Khusus Di Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA UPI	2000
15.	Pemahaman Konsep Fisika moderen Guru Sekolah Menengah Umum Berdasarkan Kurikulum SMU 1994 Pada Domain Kognitif Bloom	2000
16.	Peningkatan Pemahaman Fisika Dasar Pokok Bahasan Kinematika dan Dinamika Partikel dengan Bantuan Alat Peraga Kinematika dan Dinamika Pada Mahasiswa TPB Fisika Angkatan 2000/2001 (Hibah bersaing Dana Rutin UPI tahun 2000)	2000
17.	Diagnosa Kesulitan Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Termodinamika Ditinjau Dari Kemampuan Menafsirkan Grafik, Penguasaan Diferensial Parsial, Pemahaman Konsep dan Penerapannya (RII Batch IV Proyek PGSM tahun 2000)	2000
18.	Inovasi Pembelajaran Fisika Dasar untuk Mahasiswa TPB Jurusan Biologi FPMIPA UPI	2000
19.	Pengembangan Model Analisis Struktur Pengetahuan Materi Fisika Dasar II Dalam Rangka Menunjang Proses Pembelajaran Problem Solving Berbasis Konsep (PSBK) untuk Meningkatkan Keterampilan Intelektual Mahasiswa.	2001

B. Anggota Penelitian

- a. Nama : **Lina Aviyanti,S.Pd**
b. NIP/GOL/Pangkat : -
c. Tempat/tgl.lhr. : Bandung, 1 Mei 1977
d. Unit Kerja : Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA UPI
e. Alamat Kantor : SMU Pasundan II Bandung
f. Alamat Rumah : Jl.Pajajaran No.231 Bandung (40174)

a. Riwayat Pendidikan

Nama Sekolah	Tahun lulus	Jurusan	Tempat
SD Angkasa Bandung	1986		Bandung
SMPN IX Bandung	1992		Bandung
SMAN IX Bandung	1995		Bandung
S1 Pendidikan (UPI)	2001	Fisika	Bandung

b. Riwayat Bekerja

No.	Institusi	Jabatan	Periode Bekerja
1.	CV. Pancamitra Pratama Bandung	Administrasi dan Keuangan	1998-1999
2.	SMU II Pasundan Bandung	Guru Fisika	2000-sekarang

c. Daftar Penelitian yang sudah dilakukan dalam 5 tahun terakhir

No.	Judul Penelitian	Tahun
1.	Pengaruh Annealing Pada Pembentukan Struktur Kontak Devais Berbasis Silikon	1999
2.	Profil Hasil Belajar Mahasiswa TPB pada Konsep Statika Fluida dan Dinamika Fluida dalam Mata Kuliah Fisika Dasar I	2001

14. DAFTAR PUSTAKA

- 1) Wuryadi, *Paradigma Baru pendidikan Sains*, Seminar Nasional Pengembangan Pendidikan MIPA di Era Globalisasi, Universitas Negeri Yogyakarta, 22 Agustus 2000.
- 2) Marpaung, *Pendekatan Sosio Kultural Dalam Pembelajaran Matematika*, Dalam Sumadji, *Pendidikan Sains Yang Humanistik*, Yogyakarta, 1998, Kanisius.
- 3) Paul Suparno, *Filsafat Konstruktivisme Dalam Pendidikan*, Yogyakarta, 1997, Kanisius.
- 4) Woolfolk, *Educational Psychology*, New Jersey, 1987, Prentice-Hall, Inc.
- 5) Brooks, Jackueline Grennon, and Martin G. Brooks, *In Search of Understanding : The Case For Constructivism Classrooms*, Association for Supervision and Curriculum Development, 1993, Alexandria, Virginia.
- 6) Gagne, Robert M, and Leslie J. Briggs, *Principles of Instructional Design*, Second Edition, Holt, Reinhart and Winston, 1979, New York.
- 7) Anthony J Nitko, *Dimensions of Thinking : A Frame Work for Curriculum and Instruction*, University of Pittburgh, Pittburgh, 1994.
- 8) William Gerace, Robert Dufreshne, William Leonard and Jose Mestre, *MINDS.ON PHYSICS : Materials for Developing Concept-Based Problem-Solving Skills in Physics*. Department of Physics and Astronomy, University of Massachussetts, Amherst, MA 01003-4525 USA. UMPERG, Technical Report 1999 # 13-Nov.
- 9) Jose P. Mestre, *Cognitive Aspects of Learning and Teaching Science*, Department of Physics and Astronomy, University of massachussetts, Amherst, MA 01003-4525 USA 1999.
- 10) Ratna Wilis Dahar, *Teori-Teori Belajar*, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1989.
- 11) Robert M. Gagne, *Essentials of Learning for Instruction*, California, 1974.
- 12) Robert M. Gagne, *Principles of Instructional Design*, California, 1988.
- 13) Nelson Siregar, *Peranan Struktur Ilmu Dalam Pengembangan Kurikulum*, Fakultas Pendidikan MIPA, UPI, Bandung, 2000.
- 14) Nelson Siregar, *Laporan Kegiatan Loka-Karya Penelitian Untuk Dosen IPA*, Fakultas Pendidikan MIPA, UPI, Bandung, 2000.
- 15) Warren Wessel, *Knowledge Construction in High School Physics : A Study of Student Teacher Interaction*, SSTA Research Centre Report #99-04, 1999.
- 16) Law, L.C., *Constructivist Instructional Theories and Acquisition of Expertise*, Research Report No. 48, Munchen : Ludwig-Maximilians-Universitat, Lehrstuhl fur Empirische Padagogik und Padagogische Psychologie, 1995.

