

## 1. IDENTITAS PENELITIAN

### 1.1. Judul Usulan

Desain *Trainer Unit Model Multiple Evaporator System* untuk Mengeliminasi Kendala dalam Proses Pembelajaran Konseptual Sistem Refrigerasi

### 1.2. Ketua Peneliti

- a. Nama dan Gelar : Syamsuri Hasan, Drs., M.Pd.  
b. Bidang Keahlian : Pendidikan Teknologi dan Kejuruan – Teknik Refrigerasi dan Tata Udara  
c. Pangkat/Golongan : Pembina / IV a  
d. N I P : 130 934 683  
e. Unit Kerja : Jurusan Pendidikan Teknik Mesin  
Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan  
Universitas Pendidikan Indonesia  
f. Alamat Kantor : Jl. Dr. Setiabudhi 207 Bandung, 40154  
Telp./Fax. : 022 – 2020162  
E-mail : labtek-rtu @ upi.edu

### 1.3. Anggota Peneliti

No	Nama dan Gelar Akademik	Bidang Keahlian	Instansi	Alokasi Waktu (jam/Mg)
1.	Ricky Gunawan, Drs., M.T.	Teknik Refrigerasi dan Tata Udara	FPTK UPI	10

### 1.4. Objek Penelitian

Objek penelitian utama dalam penelitian ini, adalah untuk menghasilkan suatu *trainer unit model multiple evaporator system* dan berikutnya (tahun ke 2) membuat *modul interaktif* sebagai pendukung subjek utama. Kedua subjek penelitian ini untuk memfasilitasi mahasiswa kelompok bidang keahlian (KBK) teknik pendingin Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FPTK UPI dan para guru SMK bidang keahlian teknik pendingin dan tata udara serta lembaga pendidikan/pelatihan bidang teknik pendingin (refrigerasi)

dan tata udara. Subjek penelitian ini juga berorientasi untuk meningkatkan dan mengembangkan pembelajaran agar yang relevan dengan bidang pekerjaan di lapangan.

#### 1.5. Periode Pelaksanaan Penelitian

- Mulai : tahun 2007/2008 dan
- Berakhir : tahun 2009/2010

#### 1.6. Jumlah Anggaran yang Diusulkan

Tahun pertama : Rp. 49.750.000,-  
Tahun kedua : Rp. 40.220.000,-  
Tahun ketiga : Rp. 34.970.000,-  
Total untuk seluruh program : Rp. 124.940.000,-

#### 1.7. Lokasi Penelitian : Kota Bandung

#### 1.8. Hasil yang Ditargetkan

Peneliti dalam hal ini meneliti bidang ilmu dengan kajian “*Desain/ Pengembangan Alat Bantu Dan Media Pembelajaran*”. Alat bantu dan media pembelajaran ini berhubungan dengan proses pembelajaran konseptual sistem refrigerasi. Hasil yang diharapkan dan ditarget dari penelitian adalah tahun pertama berupa *trainer unit model multiple evaporator system* dan tahun kedua *modul interaktif*, sedangkan tahun ketiga uji-coba (eksprimen) dan penyempurnaan hasil.

#### 1.9. Perguruan Tinggi Pengusul : Universitas Pendidikan Indonesia

#### 1.10. Instalasi lain yang Terlibat : Disdik-dikmenjur Kota Cimahi

## 2. ABSTRAK RENCANA PENELITIAN

Pendidikan berbasis kompetensi menuntut peserta didik (pemelajar) untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran, agar dapat menyerap informasi materi yang lebih luas dan mendalam. Pendidikan berbasis kompetensi ini menuntut adanya fasilitas pendidikan yang cukup memadai sesuai dengan materi, sehingga peserta didik dapat beraktivitas. Salah satu fasilitas yang diperlukan untuk belajar mandiri atau kelompok kecil adalah alat bantu atau media pembelajaran. Alat bantu/media pembelajaran ini diharapkan mempunyai harga relatif murah dan representatif dengan kondisi perekonomian bangsa Indonesia seperti sekarang ini.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan suatu alat bantu/ media pembelajaran yang murah dan representatif. Alat bantu/media pembelajaran

yang akan dihasilkan berupa *trainer unit model multiple evaporator system* dan *modul interaktif* guna memberi kontribusi pada peserta didik dalam proses pembelajaran konseptual Sistem Refrigerasi.

Penelitian ini akan dilaksanakan dalam tiga tahapan selama 3 tahun anggaran. Tahap pertama melakukan kajian/survei materi kompetensi yang dapat didukung oleh alat bantu pembelajaran dan dilanjutkan dengan pembuatan *trainer unit model multiple evaporator system*. Tahap kedua pembuatan *modul interaktif* untuk pembelajaran dengan mengkaji konseptual sistem refrigerasi dan memadukannya dengan *trainer unit model multiple evaporator system* sebagai aplikatif faktual. Tahap terakhir (ketiga) melakukan uji coba dalam pembelajaran dengan peserta didik untuk mengambil data guna penyempurnaan dan pengembangan.

### 3. TUJUAN KHUSUS

Tujuan penelitian merupakan suatu patokan untuk mengarahkan peneliti dalam mencari data agar tidak menyimpang dari permasalahan yang dikemukakan. Tujuan dalam penelitian ini, adalah untuk menghasilkan suatu alat bantu/media pembelajaran yang murah dan representatif. Alat bantu/media pembelajaran yang akan dihasilkan berupa *trainer unit model multiple evaporator system* dan *modul interaktif* guna memberi kontribusi pada peserta didik dalam proses pembelajaran konseptual Sistem Refrigerasi.

Sedangkan tujuan khusus penelitian dalam tahap pertama ini, adalah:

- a. Memperoleh data tentang standar kompetensi minimal calon guru dalam bidang teknik/sistem refrigerasi
- b. Memperoleh data tentang standar kompetensi minimal siswa SMK dan mahasiswa D3 dalam bidang teknik/sistem refrigerasi
- c. Membuat draf rancangan/desain *trainer unit model multiple evaporator system* sebagai langkah awal pembuatan alat bantu atau media pembelajaran
- d. Mencari masukan dari tenaga ahli bidang pendidikan alat bantu/media pembelajaran dan bidang teknik refrigerasi sebagai *adjustment*
- e. Membuat atau membangun *trainer unit model multiple evaporator system*

Tujuan khusus penelitian dalam tahap kedua, adalah:

- a. Memilah dan memilih materi sistem refrigerasi yang sesuai dengan *trainer unit model multiple evaporator system* untuk dibuat modul

- b. Membuat draf modul pembelajaran sistem refrigerasi untuk diaplikasikan pada *trainer unit model multiple evaporator system*
- f. Mencari masukan dari tenaga ahli bidang pendidikan alat bantu/media pembelajaran dan bidang teknik refrigerasi sebagai *adjustment* modul pembelajaran
- g. Penyempurnaan dan pembuatan modul pembelajaran sistem/teknik refrigerasi model *multiple evaporator system*

Tujuan khusus penelitian dalam tahap ketiga, adalah:

- a. Melakukan uji coba pada mahasiswa LPTK (sebagai calon guru) dan siswa SMK bidang keahlian teknik refrigerasi dan tata udara
- b. Berdasarkan data empiris hasil uji coba, dilakukan revisi dan penyempurnaan terhadap *trainer unit model multiple evaporator system* dan modul pembelajarannya
- c. Melakukan sosialisasi hasil penelitian secara lengkap

#### **4. PENTINGNYA PENELITIAN YANG DIRENCANAKAN**

Perkembangan bidang teknik refrigerasi dan tata udara (*air conditioning*) di Indonesia belakangan ini cukup pesat. Berbagai jenis produk dalam bidang ini telah dihasil baik merupakan rakitan ataupun langsung dari negara asalnya. Perkembangan ini menuntut tenaga ahli yang dapat menanganinya, baik semasa produksi maupun pasca produksi. Tenaga ahlinya mulai dari tingkat teknisi level bawah, menengah sampai yang profesional (pakar). Tenaga teknisi level bawah dan menengah dari lembaga pendidikan baik formal (SMK dan D-3) maupun nonformal (lembaga kursus dan pelatihan) dalam Program/Bidang Keahlian Teknik Refrigerasi dan Tata Udara.

Alumni FPTK – UPI diharapkan menjadi tenaga pendidik di SMK dan Program D-3 Bidang Teknik, oleh karena itu para alumni ini harus mempunyai kompetensi dalam bidang yang relevan. Alumni Kelompok Bidang Keahlian Pendidikan Teknik Pendingin (Refrigerasi dan Tata Udara) juga dituntut memiliki kompetensi dengan lapang dunia kerja pendidikan (guru) dan industri. Alumni yang terjun sebagai guru/instruktur bisa berbagi pengalaman dan informasi

dengan peserta didik di SMK maupun Program D-3 pada bidang yang relevan, sehingga peserta didik diharapkan juga memiliki kompetensi.

Implementasi kurikulum berbasis kompetensi menuntut sistem pembelajaran berpusat pada peserta didik, artinya peserta didik dituntut aktif untuk mencapai taraf kompetensi sesuai dengan materi pembelajaran (cara belajar siswa aktif). Implementasi ini dapat berjalan dengan lancar dan sempurna bila ada dukungan sarana dan prasarana untuk berlangsungnya proses pembelajaran. Sarana yang diperlukan dalam proses pembelajaran, adalah alat bantu atau media pendidikan atau pembelajaran, begitu pula dalam proses pembelajaran sistem refrigerasi membutuhkan adanya dukungan alat bantu/media tersebut.

Mengingat kecilnya dana yang diberikan, sulit untuk memperoleh alat bantu/media pembelajaran yang representatif dan canggih sesuai dengan perkembangan teknologi terkini. Kendala ini terjadi juga dalam mata kuliah yang dikembangkan pada Kelompok Bidang Keahlian Pendidikan Teknik Pendingin yang berkaitan dengan masalah refrigerasi dan tata udara. Selama ini mata kuliah sistem refrigerasi lanjut (*advanced refrigeration system*) hanya diberikan secara konseptual (teoritis) secara verbalitas, karena belum didukung oleh alat bantu pembelajaran untuk aplikasi (praktik). Salah satu materi pokok dalam mata kuliah tersebut, adalah: *Sistem Multi Evaporator dan Multi Kompresor*. Kenyataannya dalam kehidupan sehari-hari sudah banyak ditemukan peralatan refrigerasi dan tata udara (*air conditioning/ac*) yang berhubungan dengan materi pokok ini. Mahasiswa dalam perkuliahan belum pernah melihat peralatan sebenarnya, sehingga waktu praktik di industri terkadang mereka merasa kesulitan untuk memahami dan menanganinya.

Pengaruh dari sistem pembelajaran verbalistik konseptual menyebabkan mahasiswa menjadi kurang mengenal peralatan teknologi yang sedang diperdalaminya. Mahasiswa sebagai calon guru teknik tidak memperoleh dasar yang kuat untuk mengaplikasikan pengetahuannya keteknikannya di lapangan pekerjaan yang relevan (di sekolah ataupun industri). Serta mereka akan mengalami kesulitan untuk mengikuti perkembangan dan kemajuan teknologi yang maju begitu pesatnya, terutama yang berhubungan dengan elektronika dan

komputer. Oleh karena itu, penting adanya alat/media pembelajaran untuk mendukung materi perkuliahan bidang teknologi, agar mahasiswa tidak salah persepsi dalam memaknai materi yang sedang dipelajarinya.

Diperoleh masukan informasi dari *mahasiswa* yang sudah praktik industri dan *alumni* yang sudah kerja, bahwa di bidang pekerjaan sudah banyak peralatan atau mesin refrigerasi dan tata udara (AC) yang memakai sistem multi evaporator dan multi kompresor. Di laboratorium Teknik Pendingin Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, mereka hanya melakukan praktikum dengan mesin refrigerasi dan tata udara yang mempunyai satu evaporator dan satu kompresor. Mereka menyarankan supaya dalam mata kuliah sistem pendingin lanjut diadakan praktikum atau paling tidak adanya alat/media pembelajaran yang berhubungan dengan materi perkuliahan. Harapan mereka, adanya alat/media pembelajaran pada mata kuliah ini akan membantu mereka memahami materi dan sekaligus tidak bingung pada saat menemukan peralatan seperti tersebut di lapangan pekerjaan.

Bertitik tolak dari fenomena dalam latar belakang di atas, maka dapat diambil suatu permasalahan yang akan dipakai sebagai titik awal dari penelitian ini. Permasalahan ini dirumuskan sebagai berikut:

- a. Bagaimana mendesain/mengembangkan *Trainer Unit* model *Multiple Evaporator System* untuk mengeliminasi kendala dalam proses pembelajaran konseptual sistem refrigerasi?
- b. Bagaimana menghasilkan *Trainer Unit* model *Multiple Evaporator System* dengan harga relatif murah dan representatif?
- c. Bagaimana menghasilkan modul interaktif untuk mendukung implementasi *Trainer Unit* model *Multiple Evaporator System*?
- d. Bagaimana peserta didik melakukan proses pembelajaran dengan modul interaktif dan *Trainer Unit* model *Multiple Evaporator System* untuk mencapai kompetensi minimal?

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, peneliti akan merancang/mendesain suatu alat bantu/media pembelajaran yang berhubungan dengan kompetensi dalam sistem refrigerasi lanjut (teknik pendingin - III) , yaitu mesin refrigerasi (refrigerator) sistem multi evaporator. Alat bantu/media pembelajaran

(*trainer* dan modul interaktif) ini akan dibuat dengan dana yang relatif kecil dibandingkan harga jual dipasaran.

Keberhasilan dari penelitian ini akan memberi sumbangsi dalam memecahkan permasalahan bidang pendidikan, khususnya berkaitan dengan proses pembelajaran sistem refrigerasi agar dicapai kompetensi yang relevan dengan lapangan dunia kerja teknik refrigerasi dan tata udara. Secara spesifik hasil penelitian ini memberi bermanfaat:

- a. Sebagai sumbangsi/kontribusi bagi lembaga pendidikan baik formal maupun nonformal untuk mengembangkan proses pembelajaran peserta didik dalam mencapai kompetensi bidang yang relevan.
- b. *Trainer unit* model multi evaporator dan modul interaktifnya dapat dipergunakan di laboratorium/bengkel teknik refrigerasi dan tata udara sebagai alat bantu/media pembelajaran.
- c. *Trainer unit* model multi evaporator dan modul interaktifnya dapat memberi kesempatan pada peserta didik untuk belajar mandiri atau cara belajar siswa aktif.
- d. Sebagai suatu model percontohan dalam memproduksi alat bantu/media pembelajaran bagi mata kuliah atau bidang keahlian lainnya dengan biaya yang relatif murah dan representatif.

## **5. STUDI PUSTAKA**

### **A. Desain *Trainer Unit Model Multiple Evaporator System* Sebagai Media Pembelajaran**

#### **1. Pemaknaan Media Pengajaran/Pemelajaran**

Media pembelajaran adalah berbagai jenis komponen pembelajaran yang terdapat di lingkungan peserta didik yang dapat merangsang untuk belajar (Gagne, 1970 dikutip oleh Ishak Abdulhak, 2003). Media atau alat bantu pembelajaran merupakan dasar yang sangat diperlukan dan bersifat melengkapi untuk mencapai keberhasilan proses pembelajaran dan tujuan pembelajaran, karena menurut Sudjana dan Rivai; dalam metodologi pengajaran ada dua aspek yang paling menonjol, yakni metode mengajar dan media mengajar/pemelajaran sebagai alat bantu.

Selanjutnya Ishak Abdulhak mengatakan: Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang berupa orang, bahan, peralatan atau kegiatan yang digunakan untuk menyalurkan pesan yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan peserta didik sehingga dapat mendorong terjadinya belajar pada dirinya. Hal ini senada dengan yang diungkapkan oleh Ibrahim dan Syaodih (2003, hal 112). Jelas bahwa media pembelajaran diperlukan dalam setiap proses pembelajaran atau proses belajar mengajar.

Penggunaan media pengajaran/pemelajaran perlu mempertimbangkan harga yang murah, efisien, dan mampu dimiliki/diperoleh oleh lembaga pendidikan dengan tidak menolak kemungkinan atas penggunaan media modern yang sesuai dengan tuntutan teknologi. Jadi diharapkan media pendidikan sebagai alat bantu harus dapat dijangkau oleh lembaga pendidikan dengan harga yang murah dan bermanfaat. Sedangkan Nurdin, dkk (1982) mengatakan syarat-syarat media pendidikan adalah :

- a. Rasional, sesuai dengan akal dan mampu dipikirkan oleh yang membuat.
- b. Ilmiah, sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan.
- c. Ekonomis, sesuai dengan kemampuan pembiayaan yang tersedia.
- d. Praktis, dapat digunakan dalam kondisi praktik di sekolah dan bersifat sederhana.
- e. Fungsional, berguna dalam pembelajaran serta dapat digunakan oleh guru dan siswa.

Menurut Sudjana dan Rivai, 2001, bahwa manfaat media pengajaran/pemelajaran, antara lain:

- a. pengajaran akan lebih menarik dan menumbuhkan motivasi
- b. bahan pengajaran/pemelajaran lebih jelas maknanya, mudah dipahami, dan dapat mencapai tujuan
- c. memberi variasi pada metode mengajar
- d. peserta didik akan lebih banyak melakukan kegiatan belajar

Manfaat media pengajaran/pemelajaran dalam proses pembelajaran (belajar-mengajar) dapat membuat suasana lebih kondusif dan mempertinggi aktivitas. Suatu faktor yang penting, adalah media pengajaran/pemelajaran dapat



mempertinggi proses belajar peserta didik dalam pengajaran/pemelajaran yang pada gilirannya diharapkan dapat mempertinggi hasil belajar yang di capai (Sudjana dan Rivai, 2001, hal 2). Keberadaan media pengajaran/pemelajaran untuk mendukung proses pengajaran/pemelajaran sehingga peserta didik mampu memahami materi pemelajaran dan akhir mencapai hasil yang diharapkan.

## 2. Desain *Trainer Unit Model Multiple Evaporator System* Sebagai Media Pendidikan/Pemelajaran Sistem Refrigerasi Lanjut

Pemelajaran yang efektif dan efisien, antara lain dilakukan dengan mengaplikasikan pemelajaran kreatif, pendapat dari Muhamad Muhtar (<http://www.pikiran-rakyat.Com/cetak/2005/1105/29/1106.htm>). Suatu cara untuk pemelajaran kreatif, ialah dengan membuat suatu media pengajaran/pemelajaran yang dapat memotivasi peserta didik dalam proses pemelajaran. Media pengajaran/pemelajaran sedapat mungkin dibuat oleh pengajar/guru agar dapat disesuaikan dengan kebutuhan dalam proses pemelajaran dan dapat dibuat dalam bentuk sederhana.

Media pengajaran/pemelajaran dibagi dalam dua kategori, yaitu model dua dimensi dan model tiga dimensi. Model tiga dimensi terdiri dari: model padat (*solid model*), model penampang (*cut-away model*), model susun (*build-up model*), model kerja (*working model*), *mock-up model*, dan model diorama. *Trainer unit* sebagai media pengajaran/pemelajaran merupakan gabungan model kerja dan *mock-up*. Berdasarkan definisi yang dikemukakan Sudjana dan Rivai (2001), model kerja, adalah tiruan dari suatu objek yang memperlihatkan bagian luar dari objek asli dan mempunyai beberapa bagian dari benda yang sesungguhnya. Sedangkan model *mock-up*, adalah suatu penyederhanaan susunan bagian pokok dari suatu proses atau sistem yang lebih ruwet. Susunan nyata dari bagian-bagian pokok itu diubah sehingga aspek-aspek utama dari suatu proses mudah dimengerti peserta didik. Berikut ini daftar kelompok media instruksional menurut Anderson (1976) yang dikutip oleh Ikhsan (<http://teknologipendidikan.wordpress.com/2006/03/21>).

KELOMPOK MEDIA	MEDIA INSTRUKSIONAL
1. Audio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pita audio (rol atau kaset)</li> <li>• piringan audio</li> <li>• radio (rekaman siaran)</li> </ul>
2. Cetak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• buku teks terprogram</li> <li>• buku pegangan/manual</li> <li>• buku tugas</li> </ul>
3. Audio – Cetak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• buku latihan dilengkapi kaset</li> <li>• gambar/poster (dilengkapi audio)</li> </ul>
4. Proyek Visual Diam	<ul style="list-style-type: none"> <li>• film bingkai (slide)</li> <li>• film rangkai (berisi pesan verbal)</li> </ul>
5. Proyek Visual Diam dengan Audio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• film bingkai (slide) suara</li> <li>• film rangkai suara</li> </ul>
6. Visual Gerak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• film bisu dengan judul (<i>caption</i>)</li> </ul>
7. Visual Gerak dengan Audio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• film suara</li> <li>• video/vcd/dvd</li> </ul>
8. Benda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• benda nyata</li> <li>• model tiruan (<i>mock up</i>)</li> </ul>
9. Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• media berbasis komputer; <i>CAI (Computer Assisted Instructional) &amp; CMI (Computer Managed Instructional)</i></li> </ul>

*Trainer unit* merupakan suatu set peralatan media pengajaran/pemelajaran yang ada di laboratorium, berupa wujud benda asli yang sudah dirangkai sedemikian rupa sesuai dengan persyaratan model kerja dan *mock-up* tersebut di atas. *Trainer unit* ditujukan untuk menunjang pemelajaran peserta didik dalam menerapkan pengetahuan/konsep yang diperolehnya pada benda nyata. Peralatan ini dapat digunakan untuk mencapai kompetensi dasar, karena bisa dipakai latihan dalam memahami pekerjaan seperti yang terjadi di industri. *Trainer unit* biasanya dilengkapi dengan modul sebagai pedoman dalam proses pemelajaran. Keterlibatan pengajar/pelatih dalam proses pemelajaran dengan peralatan ini dan modul dapat diminimalkan sehingga hanya sebagai fasilitator.

Langkah-langkah di dalam mendesain atau mengembang *trainer unit model multiple evaporator system*, adalah:

- mempelajari konseptual dari sistem refrigerasi dengan materi multi evaporator,
- menghitung faktor-faktor berdasarkan konseptual di atas,

- c. menentukan pemakaian bahan dan peralatan yang dibutuhkan sesuai dengan hasil perhitungan tersebut,
- d. mempersiapkan meja *trainer unit* sesuai dengan ketentuan ukuran yang diperoleh,
- e. merangkai *trainer unit model multiple evaporator system trainer unit model multiple evaporator system* untuk menjadi media/alat bantu pengajaran/pemelajaran

## B. Desain Modul Pemelajaran Interaktif

### 1. Padigma Modul Pemelajaran

Modul masih termasuk ke dalam keluarga alat bantu/media pendidikan yang dipakai dalam proses pemelajaran. Modul merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya (Pedoman Penulisan Modul Kurikulum SMK edisi 2004). Hal senada dijelaskan oleh Syaodih (2001), bahwa Modul bukan hanya sekedar bahan belajar tetapi lebih merupakan suatu bentuk program pemelajaran, sebab selain bahan belajar juga berisi strategi dan metode pemelajaran serta alat bantu dan bahan belajar lainnya. Modul yaitu suatu paket belajar mengajar berkenaan dengan satu unit bahan pelajaran. Jadi, modul merupakan satu paket alat bantu/media pemelajaran yang dirancang sedemikian rupa untuk mencapai standar kompetensi minimal bagi peserta didik. Modul berisikan rambu-rambu dan materi pemelajaran untuk peserta didik belajar secara mandiri dan tuntas, sehingga peserta didik dapat menguasai pengetahuan semaksimal mungkin untuk merubah tingkahlakunya.

### 2. Desain Modul Pemelajaran Interaktif dalam Bentuk Multimedia

Modul salah satu metode pembelajaran yang menuntut peserta aktif atau cara belajar peserta didik aktif. Peserta didik dapat berinteraktif dengan modul sebagai alat bantu pembejaran perlu didukung oleh alat bantu dan bahan belajar lainnya agar peserta didik betul-betul aktif dalam pembejaran mandiri. Salah satu

alat bantu/media pendukung, adalah dengan menggunakan komputer. Dengan menggunakan bahan ajar berbasis multi media, secara keseluruhan proses belajar mengajar akan lebih menarik dan bersifat interaktif, sehingga siswa lebih termotivasi untuk belajar, dapat belajar secara mandiri baik di sekolah maupun dirumah, siswa lebih cepat menyerap materi yang diajarkan, serta meningkatkan penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) (Dikmenjur-Depdiknas, 2005). Modul interaktif adalah perpaduan antara modul tertulis dan modul berbasis multi media komputer, disamping menggunakan *trainer unit* sebagai perangkat kerasnya. Berdasarkan modul interaktif ini, peserta didik diberi kesempatan seluas-luasnya untuk belajar secara tuntas sampai betul-betul menguasai materi dan permasalahan yang terjadi dalam proses pembelajaran.

### C. Efektivitas *Trainer Unit Model Multiple Evaporator System* dan Modul Interaktif dalam Proses Pembelajaran

#### 1. Pembelajaran Konseptual Sistem Refrigerasi

Sistem pendingin (*refrigeration system*) adalah suatu proses untuk menjaga temperatur ruang atau zat/barang tetap rendah dari temperatur udara sekitar. Proses ini akan terjadi, bila ada peralatan/mesin yang dapat dipakai untuk hal ini (Sarao, AS. dan Gaabi, PS., 2001). Sebagai suatu alat untuk menjaga temperatur agar tetap rendah dari udara sekitar, sistem pendingin banyak dipakai secara luas dalam kehidupan masyarakat, baik untuk pengawetan (makanan) maupun untuk penghasil barang di industri. Peralatan/mesin pendingin terdiri dari empat komponen utama, yaitu evaporator, kompresor, kondensor, dan alat kontrol refrigeran (alat penahan untuk ekspansi refrigeran). Disamping itu ada alat tambahan untuk menjaga mesin bekerja sesuai dengan temperatur yang diinginkan, misalnya termostart, alat kontrol kompresor dll.

Mata kuliah Sistem refrigerasi lanjut (teknik pendingin III) memberi pengetahuan dan pemahaman tentang mesin pendingin yang berfungsi untuk menjaga temperatur ruang atau zat tetap terjaga lebih rendah dari temperatur udara sekitarnya. Menganalisis bagaimana untuk memperoleh temperatur, daya kompresor dan motor listrik, ukuran komponen utama, sifat-sifat refrigeran

(freon), prinsip perpindahan panas dari satu sisi ke sisi yang lain, tekanan, dan perubahan fase refrigeran.

Mempelajari konseptual (teoritis) mata kuliah Sistem refrigerasi lanjut (teknik pendingin III), hanya memberi satu sisi kemampuan/kompetensi kognitif, tidak memberi kegiatan aplikatif. Proses pembelajaran hanya bersifat verbalistik, artinya mahasiswa hanya mendengar dan memahami apa yang diberikan dosen pada saat tatap muka. Sedangkan tugas yang diberikanpun dalam bentuk tertulis baik berupa perhitungan ataupun penjelasan/uraian. Belum/tidak ada tugas untuk melihat keterampilan, sikap, dan apresiasi mahasiswa dalam bidang pekerjaan guna mencapai kompetensi. Tugas (praktik) keteknikkan ini merupakan perwujudan pekerjaan nyata dan dapat bermanfaat dikemudian hari. Perwujudan tugas ini sekaligus untuk melatih mahasiswa dalam mencapai kompetensi minimal yang relevan dengan pekerjaan nyata di lapangan kerja (pendidikan dan industri).

## 2. Pembelajaran dengan *Trainer Unit Model Multiple Evaporator System* dan Modul Interaktif Sistem Refrigerasi

Peserta didik dalam proses pembelajaran mata kuliah Sistem refrigerasi lanjut (teknik pendingin III) akan diberi kesempatan untuk mengaplikasi materi/konsep perkuliahan pada *trainer unit*. *Trainer unit* hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkecil mis-teknologi dan kendala dalam mata kuliah Sistem refrigerasi lanjut (teknik pendingin III) yang sedang mereka pelajari dan mempermudah pemahaman materi. Oleh karena itu, peserta didik diharapkan tidak menemukan kesulitan pada saat melaksanakan praktik kerja lapangan atau praktik industri dan juga setelah bekerja nantinya.

Menurut Ikhsan (2006), bahwa Edgar Dale yang secara jelas memberi penekanan terhadap pentingnya media dalam pendidikan melalui grafik piramida/kerucut sebagai berikut:



Berdasarkan piramida Edgar Dale ini dapat dilihat, kalau peserta didik belajar secara konseptual (teoritis) dan hanya mendengar, mempunyai tingkat pemahaman yang cukup rendah, sekitar 20 %. Jika peserta didik dalam pembelajaran aktif dan melakukan sendiri pekerjaan baik secara simulasi maupun benda nyatanya, maka mereka dapat menyerap informasi sekitar 90 %. Selanjutnya mahasiswa dapat belajar melalui simulasi dengan modul interaktif multimedia dan setelah paham bisa diteruskan belajar memakai *Trainer Unit Model Multiple Evaporator System*. Diharapkan mahasiswa dapat menyerap banyak informasi dari hasil belajarnya dan memenuhi kriteria Edgar Dale (90 %).

Mahasiswa/siswa dapat belajar secara mandiri dengan menggunakan modul interaktif multimedia dan *trainer unit model multiple evaporator system*. Hal ini sejalan dengan pendapat Sudjana dan Rivai (2003), ... yaitu apabila para mahasiswa/siswa sudah mempunyai disiplin tinggi dalam belajar, latar belakang pengalaman belajar cukup, serta pola berpikir yang sudah matang, maka interaksi belajar mengajar bisa dilakukan langsung antara mahasiswa/siswa dengan media pengajaran/pemelajaran yang telah disiapkan oleh para ahli media atau oleh dosen/guru. Selanjutnya dikatakan media yang langsung dipergunakan oleh mahasiswa/siswa disebut dengan istilah dosen/guru media.



Mahasiswa/siswa dengan menggunakan informasi tentang tujuan, penetapan isi dan metode, serta media yang dapat dipergunakan dapat melakukan kegiatan pembelajaran langsung. Mahasiswa/siswa yang memiliki disiplin tinggi, pengalaman belajar, serta pola berpikir dapat berinteraksi langsung dengan modul interaktif multimedia dan *trainer unit model multiple evaporator system* dalam proses pembelajaran sistem refrigerasi.

#### D. Evaluasi

Evaluasi dalam bidang pendidikan memegang peranan penting untuk mengetahui ketercapaian tujuan pendidikan. Menurut Tola dan Munawar (2002), Evaluasi atau evaluation adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk melihat/menimbang apakah suatu program yang telah selesai dikerjakan dapat menghasilkan apa yang telah ditetapkan sebagai tujuan dari suatu program, karena ciri utama dari kegiatan evaluasi adalah adanya multi indikator dari tingkat keberhasilan yang memerlukan kegiatan pengukuran. Ketercapaian tujuan pendidikan bukan hanya dilihat dari hasil/prestasi belajar peserta didik (tingkat mikro), juga dilihat dari keberhasilan pengelolaan kependidikan itu sendiri (tingkat makro). Penilaian tingkat makro dan mikro keduanya bertujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dan efisiensi program, yang selanjutnya dapat digunakan untuk pertanggungjawaban dan pengambilan keputusan untuk bidang perencanaan sesuai dengan tingkat keputusannya (Tola dan Munawar 2002).

Hasil/prestasi belajar merupakan indikator utama untuk menentukan keberhasilan dari tujuan pendidikan. Evaluasi mikro untuk menentukan hasil/prestasi belajar peserta didik yang akan menjadi tolak ukur tingkat keberhasilan dalam pengelolaan program pembelajaran. Tingkat keberhasilan ini bergantung pada metode, strategi, alat bantu/media, tingkat kesukaran materi, dan sistem evaluasi pembelajaran. Hasil evaluasi tadi merupakan balikan (*feedback*) untuk memperbaiki dan menyempurnakan perencanaan pembelajaran. Adanya perbaikan dan penyempurnaan perencanaan pembelajaran diharapkan proses pembelajaran dan prestasi belajar peserta didik akan lebih meningkat.

## E. Prestasi Belajar

Hasil/prestasi belajar menunjukkan tingkat penguasaan materi pembelajaran yang dicapai oleh peserta didik. Prestasi belajar adalah hasil belajar dari individu merupakan perubahan yang terdapat dalam diri individu, baik dalam perbuatan keterampilan (*skill*) maupun penguasaan pengetahuan. Prestasi belajar dengan model pembelajaran modul tergantung dari peserta didik dalam menguasai materi yang diberikan dalam modul itu. Prestasi belajar dengan model pembelajaran modul mencerminkan tingkat kompetensi peserta didik dalam rana kognitif, afektif, dan psikometrik.

## 6. METODE PENELITIAN

Desain penelitian di atas pendekatan metode penelitian pengembangan (*development research*). Diharapkan dengan metode penelitian ini dapat mencapai tujuan penelitian secara maksimal. Data yang diperlukan dijarah melalui: studi literatur, dokumentasi, observasi, wawancara, angket, dan tes.

Penelitian dilaksanakan tiga tahap, masing-masing selama satu tahun dengan lokasi di kota Bandung. Data yang diperlukan didalam melaksanakan kegiatan penelitian ini diambil berdasarkan: studi dokumen, studi literatur, observasi, wawancara, dan ujicoba (tes tertulis dan keterampilan). Teknik pengolahan data digunakan analisis deskriptif secara kualitatif dan kuantitatif. Kegiatan penelitian dilakukan dengan tiga tahap, masing-masing tahap dan langkah-langkahnya sebagai berikut:

### **Tahap pertama:**

- a) pemetaan kompetensi dasar yang harus dimiliki lulusan Program D-3 dan SMK dengan bidang keahlian teknik refrigerasi dan tata udara, sehingga calon pendidik/guru dapat dibekali sesuai dengan tuntutan tersebut,
- b) mendesain/merancang serta merakit *trainer unit model multiple evaporator system*,
- c) mengevaluasi *trainer unit model multiple evaporator system* yang sudah jadi produk dengan cara uji ahli (*adjustment*) oleh pakar media dan pakar bidang studi untuk melakukan revisi, serta



- d) melakukan uji terbatas dengan subjek penelitian mahasiswa untuk mengadakan revisi.

**Tahap kedua:**

- a) membuat draf modul pembelajaran interaktif multimedia untuk mendukung operasional *trainer unit model multiple evaporator system*,  
 b) men-*adjustment* dan cari masukan untuk penyempurnaan draf modul pembelajaran interaktif multimedia,  
 c) memproduksi modul pembelajaran interaktif multimedia, dan  
 d) melakukan uji terbatas dengan subjek penelitian mahasiswa untuk mengadakan revisi..

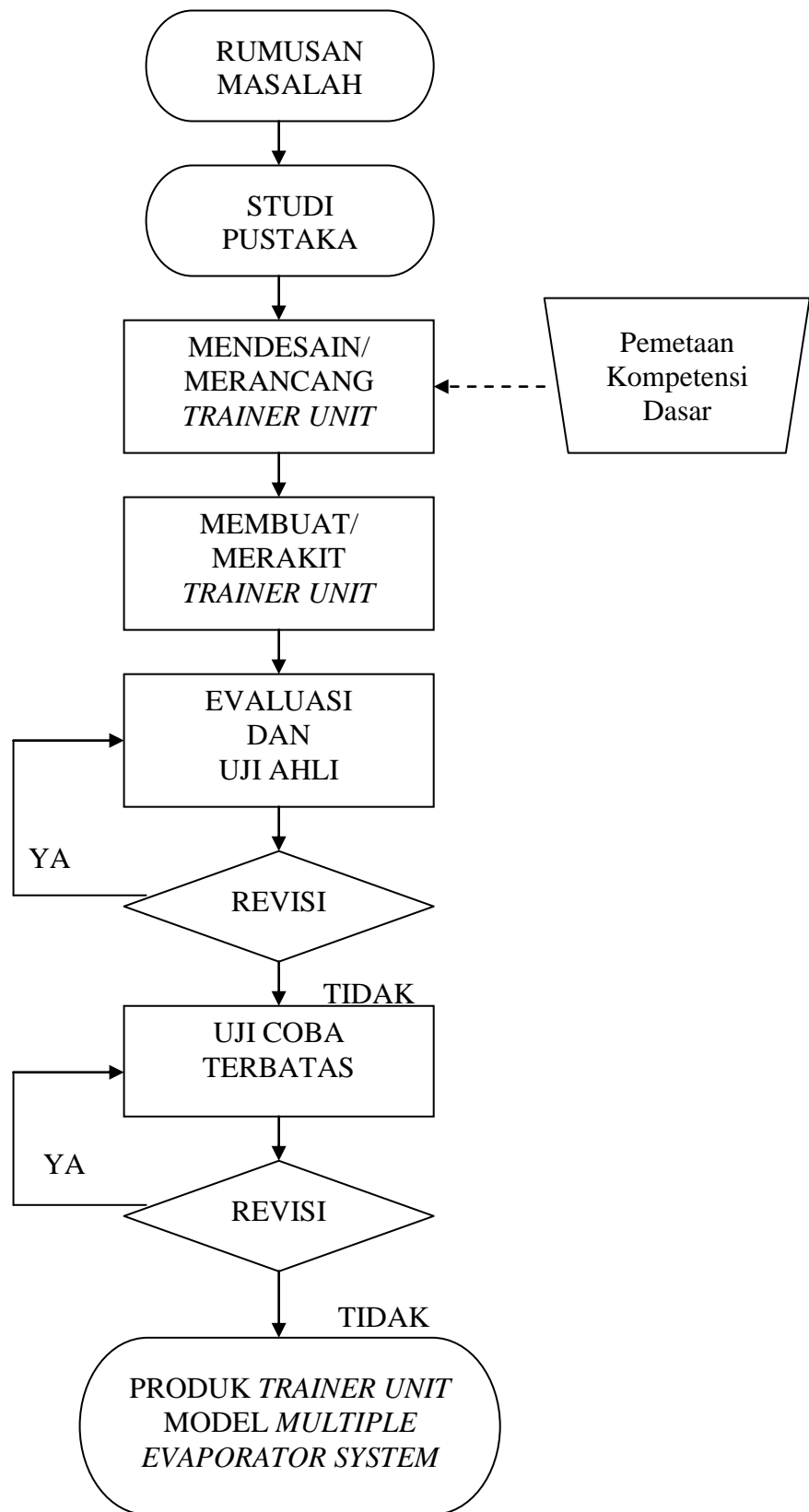
**Tahap ketiga:**

- a) melakukan uji coba lapangan gabungan antara *trainer unit model multiple evaporator system* dan modul pembelajaran interaktif multimedia dengan subjek mahasiswa dan siswa SMK,  
 b) melakukan penyempurnaan akhir terhadap *trainer unit model multiple evaporator system* dan modul pembelajaran interaktif multimedia setelah uji coba, dan  
 c) produk hasil penelitian dipublikasikan.

Tabel 1. Metode dan Langkah-langkah Penelitian

TAHAP	METODE	LANGKAH-LANGKAH PENELITIAN	PELAKSANA
Pertama	Studi Dokumentasi dan Deskriptif	Pemetaan kompetensi dasar yang harus dimiliki lulusan Program D-3 dan SMK dengan bidang keahlian teknik refrigerasi dan tata udara, sehingga calon pendidik/guru dapat dibekali sesuai dengan tuntutan tersebut,	Ketua Peneliti Peneliti I
	Studi Pengembangan	Mendesain/merancang serta merakit <i>trainer unit model multiple evaporator system</i> .	Ketua Peneliti Peneliti I Teknisi Mahasiswa
	Studi Implementasi	Mengevaluasi <i>trainer unit model multiple evaporator system</i> yang sudah jadi produk dengan cara	Pakar/Ahli Media Pakar/Ahli

		uji ahli ( <i>adjustment</i> ) oleh pakar media dan pakar bidang studi untuk melakukan revisi.	Bidang Studi
		Melakukan uji terbatas dengan subjek penelitian mahasiswa untuk mengadakan revisi.	Ketua Peneliti Peneliti I Mahasiswa
Kedua	Studi Literatur dan Desain	Membuat draf modul pembelajaran interaktif multimedia untuk mendukung operasional <i>trainer unit model multiple evaporator system</i> .	Ketua Peneliti Peneliti I Teknisi
	Studi Implementasi	Men- <i>adjustment</i> dan cari masukan untuk penyempurnaan draf modul pembelajaran interaktif multimedia.	Pakar Ahli Media Pakar Ahli Informatika
	Studi Pengembangan	Memproduksi modul pembelajaran interaktif multimedia.	Ketua Peneliti Peneliti I Teknisi
	Studi Implementasi	Melakukan uji terbatas dengan subjek penelitian mahasiswa untuk mengadakan revisi.	Ketua Peneliti Peneliti I Mahasiswa
Ketiga	Studi Implementasi dan Eksprimen	Melakukan uji coba lapangan gabungan antara <i>trainer unit model multiple evaporator system</i> dan modul pembelajaran interaktif multimedia dengan subjek mahasiswa dan siswa SMK.	Ketua Peneliti Peneliti I Mahasiswa D3 dan Siswa SMK
	Studi Pengembangan Lanjut	Melakukan penyempurnaan akhir terhadap <i>trainer unit model multiple evaporator system</i> dan modul pembelajaran interaktif multimedia setelah uji coba.	Ketua Peneliti Peneliti I Teknisi Mahasiswa
		Produk hasil penelitian dipublikasikan dan desimentasi.	Ketua Peneliti Peneliti I



Gambar 1. Diagram Alir Kegiatan Penelitian Tahap I

## 7. RINCIAN ANGGARAN PENELITIAN

JENIS PENGELUARAN	RINCIAN ANGGARAN YANG DIUSULKAN		
	TAHUN I (Rp)	TAHUN II (Rp)	TAHUN III (Rp)
Pelaksana (Gaji dan Upah)	10.350.000,00	10.350.000,00	10.350.000,00
Peralatan	3.250.000,00	23.305.000,00	1.480.000,00
Bahan Habis Pakai	29.450.000,00	440.000,00	520.000,00
Perjalanan	1.050.000,00	525.000,00	12.600.000,00
Pemeliharaan	550.000,00	500.000,00	5.420.000,00
Pertemuan/Seminar	3.000.000,00	2.750.000,00	2.500.000,00
Laporan/Publikasi	1.000.000,00	1.250.000,00	1.250.000,00
Lain-lain	1.100.000,00	1.100.000,00	850.000,00
Jumlah Anggaran	49.750.000,00	40.220.000,00	34.970.000,00
Total Keseluruhan Anggaran	Rp. 124.940.000,00 (Seratus Dua Puluh Empat Juta Sembilan Ratus Empat Puluh Ribu Rupiah)		

## 8. DAFTAR PUSTAKA

Abdulhak, Ishak. 2003. Media pembelajaran dan peranannya dalam meningkatkan mutu pendidikan (tinjauan paedagogi). *Makalah* pada Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Jurusan Pendidikan Teknik Mesin. Bandung. JPTM FPTK UPI.

Althouse, Andrew D., Tunquist, Carl H., dan Bracciano, Alfred F. 2003. *Modern Refrigeration and air conditioning third edition*. Illinois. The Goodheart-Willcox Company, Inc.

Anderson, Edwin P. 1986. *Audels commercial refrigeration*. Bombay. DB. Taraporevala Sons & Co. PVT. LTD.

Blank, E, William. 1982. *Handbook for developing competency-based training programs*. New Jersey. Prentice-Hall, Inc.

Bower, H, Gordon., Hilgard, R, Ernest. 1981. *Theories of learning, fifth edition*. Englewood Cliffs, N.J. Prentice-Hall/Inc.

Brown, D, Robert. 1979. *Industrial education facilities a handbook for organization and management*. Boston. Allyn and Bacon, Inc.

- DePorter, Bobbi., Reardon, Mark., *Singer-Nourie, Sarah*. 2000. *Quantum teaching, mempraktikkan quantum learning di ruang-ruang kelas*. Bandung. Kaifa.
- Dikmenjur – Depdiknas. 2003. Draf pedoman penulisan modul kurikulum SMK edisi 2004. Jakarta. Depdiknas.
- . 2005. Kerangka acuan kerja (KAK) penulisan modul multimedia interaktif. Jakarta. Depdiknas.
- Finch, R, Curtis., Crunkilton, R, John. 1979. *Curriculum development in vocational and technical education, planning, content, and implementation*. Boston. Allyn and Bacon, Inc.
- Hasan, Bachtiar, H. Agustus 2002. Pelatihan berbasis kompetensi. *Invotec Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan*, Volume II, Nomor 5. Hal 27-31.
- Hasan, Syamsuri. dan Gunawan, Ricky. Februari 2006, Analisis Perakitan *Trainer Unit* Berdasarkan Aplikasi Konsep Refrigerasi pada Mata Kuliah Sistem Pendingin I. *Invotec Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan*, Volume IV, Nomor 8. Hal 80-86.
- Ibrahim, R. dan Syaodih. S, Nana. 2003. *Perencanaan pengajaran*. Jakarta. Penerbit PT. Rineka Cipta.
- Ikhsan, Muhamad. 2006. Teknologi Pendidikan, Prinsip Pengembangan Media Pendidikan - Sebuah Pengantar. <http://teknologipendidikan.wordpress.com/2006/03/21>.
- Muhtar, Muhamad. 2005. Pembelajaran kreatif. <http://www.pikiran-rakyat.Com/cetak/2005/1105/29/1106.htm>.
- Mukhidin, H. Agustus 2002. Competency base training. *Invotec Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan*, Volume II, Nomor 5. Hal 38-44.
- Mursell, J. dan Nasution, S. 2002. *Mengajar dengan sukses (successful teaching) edisi ke tiga*. Jakarta. Penerbit Bumi Aksara.
- Nasution, S. 1996. *Metode research (penelitian ilmiah)*. Jakarta. Bumi Aksara.
- Nurdin, Fahmi., Gambut, Amran., Ridwan. 1982. Media pendidikan. *Makalah pada Semlok Metode Belajar Mengajar*. Padang. FKT IKIP Padang.
- Sagala, Syaiful. 2005. *Konsep dan makna pembelajaran, cetakan ketiga*. Bandung. CV. Alfabeta.

- Saran, Y (Director)., 1982. *Aspects of curriculum for technician education*. Singapore. Colombo Plan Staff College for Technician Education.
- Sarao, A.S. dan Gaabi, P.S. 2001. *Refrigeration & air conditioning second edition*. New Delhi. Satya Prakashan.
- Sudjana, Nana. dan Rivai, Ahmad. 2001. *Media pengajaran cetakan ke empat*. Bandung. Sinar Baru Algensindo Offset.
- , 2003. *Teknologi pengajaran cetakan ke empat*. Bandung. Sinar Baru Algensindo Offset.
- Suyanto. 2005. “Kompetensi guru kejuruan” berdasarkan tuntutan kompetensi lulusan SMK. *Makalah* pada Seminar Nasional Standar Pendidik Bidang Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Menurut PP. Nomor 19/2005 (Kualifikasi, Kompetensi, dan Sertifikasi). Bandung. Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia.
- Syaodih S., Nana. 2001. *Pengembangan kurikulum pendidikan dan pelatihan teknik*. Bandung. UPI.
- , 2003. Penyusunan handout dan modul. *Makalah*. Bandung. Program Semi QUE Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FPTK – UPI.
- Tim Broad Based Education. 2002. *Pendidikan berorientasi kecakapan hidup (life skill) melalui pendekatan pendidikan berbasis luas/broad based education (BBE), buku 1 konsep*. Jakarta. Departemen Pendidikan Nasional.
- Tola, Burhanuddin dan Munawar, Wahid. 2002. Penilaian hasil belajar. *Makalah* pada Seminar dan Lokakarya Instrumen Akuntabilitas Proses Belajar Mengajar. Bandung. Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia.

## 9. DAFTAR JADWAL PELAKSANAAN PENELITIAN TAHUN I

KEGIATAN PENELITIAN	Bulan ke ...									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A. Persiapan										
1. Perizinan	■									
2. Pembuatan Instrumen	■	■								
3. Penggandaan Instrumen		■	■							
B. Pelaksanaan										
1. Pemetaan kompetensi dasar		■	■							
2. Mendesain/Merancang			■	■	■	■				
3. Merakit <i>Trainer Unit</i>				■	■	■	■			
4. Uji Pakar ( <i>Adjustmen</i> )							■	■		
5. Revisi							■	■		
6. Uji terbatas								■	■	
7. Revisi									■	■
C. Penyusunan Laporan								■	■	■
D. Seminar									■	
E. Penyempurnaan Laporan										■
F. Reproduksi Laporan										■
G. Penyerahan Laporan										■

## LAMPIRAN

### 1. JUSTIFIKASI ANGGARAN

#### 1.1. RINCIAN ANGGARAN TAHUN I

No.	Rincian	Volume	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
1.	Pelaksana (Gaji/Upah)			
	a. Ketua Peneliti	1x10x4x10	10.000,00	4.000.000,00
	b. Anggota Peneliti	1x10x4x10	8.500,00	3.400.000,00
	c. Tenaga Teknisi	1x10 bln	175.000,00	1.750.000,00
	d. Tenaga Administrasi	1x10 bln	120.000,00	1.200.000,00
	<b>Jumlah Sub 1</b>			<b>10.350.000,00</b>
2.	Peralatan			
	a. Perawatan Komputer	1 Set x10bln	200.000,00	2.000.000,00
	b. Perawatan Printer	1 bh x 10bln	45.000,00	450.000,00
	c. Sewa Mesin Las List	1 kali	400.000,00	400.000,00
	d. Sewa Mesin Las Ast	1 kali	400.000,00	400.000,00
	<b>Jumlah Sub 2</b>			<b>3.250.000,00</b>
3.	Bahan Habis Pakai			
	a. Pipa baja persegi	3 x 3mm x 6m x 8 bt	65.000,00	520.000,00
	b. Papan Multiplex	4 lembar	225.000,00	860.000,00
	c. Plat Aluminium Foil	1mm x 1,5m x 6 lembar	205.000,00	1.230.000,00
	d. Plat Aluminium Foil	0,2 mm x 1,5 m x 8 lb	135.000,00	1.080.000,00
	e. Pipa Tembaga	¼ in x 6 rol	130.000,00	780.000,00
	f. Pipa Tembaga	⅜ in x 6 rol	160.000,00	960.000,00
	g. Pipa Tembaga	½ in x 6 rol	180.000,00	1.080.000,00
	h. Pipa Kapiler	0,30mmx5m	7.000,00	35.000,00
	i. Pipa Kapiler	0,35mmx5m	12.000,00	60.000,00
	j. Pipa Kapiler	0,40mmx5m	15.000,00	75.000,00
	k. Katup ekspansi	3 buah	350.000,00	1.050.000,00
	l. Refrigerant Stopper	24 buah	105.000,00	2.520.000,00
	m. Thermostat	3 buah	225.000,00	675.000,00
	n. Digital Thermometer	3 buah	1.050.000,00	3.150.000,00
	o. HLP	3 buah	400.000,00	1.200.000,00
	p. Pressure Gauge	6 buah	500.000,00	3.000.000,00
	q. Hermatic Compressor	1,5 HP x1bh	1.750.000,00	1.750.000,00
	r. Filter Drier	6 buah	265.000,00	1.590.000,00
	s. Condenser Unit	1 set	2.250.000,00	2.250.000,00
	t. Baja siku 3x3x6m	4 batang	95.000,00	380.000,00



No.	Rincian	Volume	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
	u. Sterio Foam	10 lembar	15.000,00	150.000,00
	v. Kabel Serabut	3warnax3rol	45.000,00	405.000,00
	w. MCB	3 buah	25.000,00	75.000,00
	x. Cam Stopper(Togel)	1 buah	180.000,00	180.000,00
	y. Voltmeter	2 buah	100.000,00	200.000,00
	z. Amphermeter	2 buah	100.000,00	200.000,00
	aa. Sight-glass	8 buah	125.000,00	1.000.000,00
	ab. Copper Fitting	20 buah	30.000,00	600.000,00
	ac. Silver Solder	30 batang	7.000,00	210.000,00
	ad. Elektroda Las	20 batang	8.500,00	170.000,00
	ae. Kawat Kuningan	5 batang	12.000,00	60.000,00
	af. Kawat las Asetilin	25 meter	3.000,00	75.000,00
	ag. Isolasi Ulir Pipa	5 rol	2.000,00	10.000,00
	ah. Pipe Insulate	1,5 m x 10bt	20.000,00	200.000,00
	ai. Insulate Rubber	10 meter	20.000,00	200.000,00
	aj. Cat	2 kg	50.000,00	100.000,00
	ak. Refrigerant R 134 a	15 kg (1tbg)	60.000,00	900.000,00
	al. Kertas HVS A4	80 g x 2 rim	30.000,00	60.000,00
	am. Tinta Refil Printer	2 tube	35.000,00	70.000,00
	an. USB-Flash Disc	1 buah	250.000,00	250.000,00
	<b>Jumlah Sub 3</b>			<b>29.450.000,00</b>
4.	Transportasi			
	a. Pencarian Data ke SMK N-1 Cimahi	3 x 1 x 1	175.000,00	525.000,00
	b. Pencarian Data ke Politeknik Bandung	3 x 1 x 1	175.000,00	525.000,00
	<b>Jumlah Sub 4</b>			<b>1.050.000,00</b>
5.	Pemeliharaan			
	a. Pemeliharaan Alat	10 bulan	55.000,00	550.000,00
	<b>Jumlah Sub 5</b>			<b>550.000,00</b>
6.	Pertemuan/Seminar			
	a. Seminar Kelompok	1 kali	1.000.000,00	1.000.000,00
	b. Seminar Nasional	1 kali	1.500.000,00	1.500.000,00
	c. Review Hasil Penelitian	1 kali	500.000,00	500.000,00
	<b>Jumlah Sub 6</b>			<b>3.000.000,00</b>
7.	Laporan/Publikasi			
	a. Perbanyakkan	20 eksamplr	25.000,00	500.000,00
	b. Publikasi	1 kali	500.000,00	500.000,00
	<b>Jumlah Sub 7</b>			<b>1.000.000,00</b>

<b>No.</b>	<b>Rincian</b>	<b>Volume</b>	<b>Harga Satuan (Rp)</b>	<b>Total (Rp)</b>
8.	Lain-lain			
	a. Administrasi			175.000,00
	b. Photocopy			200.000,00
	c. Pengolahan Data			400.000,00
	d. Dokumentasi			175.000,00
	e. Surat Menyurat/Fax			150.000,00
	<b>Jumlah Sub 8</b>			<b>1.100.000,00</b>
<b>Total Anggaran yang Diusulkan Tahun I</b>				<b>49.750.000,00</b>
<b>Terbilang: Empat Puluh Sembilan Juta Tujuh Ratus Lima Puluh Ribu Rupiah</b>				

## 1.2. RINCIAN ANGGARAN TAHUN II

No.	Rincian	Volume	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
1.	Pelaksana (Gaji/Upah)			
	a. Ketua Peneliti	1x10x4x10	10.000,00	4.000.000,00
	b. Anggota Peneliti	1x10x4x10	8.500,00	3.400.000,00
	c. Tenaga Teknisi	1x10 bln	175.000,00	1.750.000,00
	d. Tenaga Administrasi	1x10 bln	120.000,00	1.200.000,00
	<b>Jumlah Sub 1</b>			<b>10.350.000,00</b>
2.	Peralatan			
	a. Komputer Pentium-4	1 set	8.500.000,00	8.500.000,00
	b. Printer HP	1 set	650.000,00	650.000,00
	c. Scanner HP	1 set	790.000,00	790.000,00
	d. Perawatan Laptop	1 kali	200.000,00	200.000,00
	e. Sewa LCD/InFocus	1 bh x 1kali	225.000,00	225.000,00
	f. Sewa Kamera Digital	2 kali	150.000,00	300.000,00
	g. Software Modul Interaktif	1 kali	12.580.000,00	12.580.000,00
	h. Sewa Inter-net	20 jam	3.000,00	60.000,00
	<b>Jumlah Sub 2</b>			<b>23.305.000,00</b>
3.	Bahan Habis Pakai			
	a. CD	1 dos	120.000,00	120.000,00
	b. CD-FilmKameraDig	1 buah	50.000,00	50.000,00
	c. Kertas HVS A4	3 rim	30.000,00	90.000,00
	d. Spidol Whiteboard	2 dos	25.000,00	50.000,00
	e. Ballpoint	2 lusin	30.000,00	60.000,00
	f. Map	1 lusin	10.000,00	10.000,00
	g. Stapler/Hekter	2 buah	25.000,00	50.000,00
	h. Isi Stapler/Hekter	2 dos	5.000,00	10.000,00
	<b>Jumlah Sub 3</b>			<b>440.000,00</b>
4.	Transportasi			
	a. Ke SMK pencari data pelengkap	3 x 1 kali	175.000,00	525.000,00
	<b>Jumlah Sub 4</b>			<b>525.000,00</b>
5.	Pemeliharaan			
	a. Pemeliharaan Alat	10 bulan	50.000,00	500.000,00
	<b>Jumlah Sub 5</b>			<b>500.000,00</b>
6.	Pertemuan/Seminar			
	a. Seminar Kelompok	1 kali	1.000.000,00	1.000.000,00
	b. Seminar Nasional	1 kali	1.250.000,00	1.250.000,00
	c. Review Hasil Penelitian	1 kali	500.000,00	500.000,00
	<b>Jumlah Sub 6</b>			<b>2.750.000,00</b>

<b>No.</b>	<b>Rincian</b>	<b>Volume</b>	<b>Harga Satuan (Rp)</b>	<b>Total (Rp)</b>
7.	Laporan/Publikasi			
	a. Perbanyakkan	20 eksamplr	25.000,00	500.000,00
	b. Mengirim Laporan	1 kali	250.000,00	250.000,00
	c. Publikasi	1 kali	500.000,00	500.000,00
	<b>Jumlah Sub 7</b>			<b>1.250.000,00</b>
8.	Lain-lain			
	a. Administrasi			175.000,00
	b. Photocopy			200.000,00
	c. Pengolahan Data			400.000,00
	d. Dokumentasi			175.000,00
	e. Surat Menyurat/Fax			150.000,00
	<b>Jumlah Sub 8</b>			<b>1.100.000,00</b>
<b>Total Anggaran yang Diusulkan Tahun I</b>				<b>40.220.000,00</b>
<b>Terbilang: Empat Puluh Juta Dua Ratus Dua Puluh Ribu Rupiah</b>				

### 1.3. RINCIAN ANGGARAN TAHUN III

No.	Rincian	Volume	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
1.	Pelaksana (Gaji/Upah)			
	a. Ketua Peneliti	1x10x4x10	10.000,00	4.000.000,00
	b. Anggota Peneliti	1x10x4x10	8.500,00	3.400.000,00
	c. Tenaga Teknisi	1x10 bln	175.000,00	1.750.000,00
	d. Tenaga Administrasi	1x10 bln	120.000,00	1.200.000,00
	<b>Jumlah Sub 1</b>			<b>10.350.000,00</b>
2.	Peralatan			
	a. Perawatan Laptop	1 kali	250.000,00	250.000,00
	b. Sewa LCD/InFocus	1 bh x 4 kl	225.000,00	900.000,00
	c. Sewa Kamera Digital	2 kali	150.000,00	300.000,00
	d. Sewa Inter-net	10 jam	3.000,00	30.000,00
	<b>Jumlah Sub 2</b>			<b>1.480.000,00</b>
3.	Bahan Habis Pakai			
	a. CD	1 dos	120.000,00	120.000,00
	b. CD-FilmKameraDig	2 buah	50.000,00	100.000,00
	c. Kertas HVS A4	4 rim	30.000,00	120.000,00
	d. Spidol Whiteboard	2 dos	30.000,00	60.000,00
	e. Ballpoint	4 lusin	30.000,00	120.000,00
	<b>Jumlah Sub 3</b>			<b>520.000,00</b>
4.	Transportasi			
	a. Uji coba pada mahasiswa KBK Teknik Pendingin FPTK UPI	3 kali	1.500.000,00	4.500.000,00
	b. Uji coba pada siswa SMK Bidang Keahlian Teknik Pendingin dan Tata Udara	3 kali	2.000.000,00	6.000.000,00
	c. Ke Jakarta	3org x 2 kali	350.000,00	2.100.000,00
		<b>Jumlah Sub 4</b>		
5.	Pemeliharaan			
	a. Pemeliharaan Alat	10 bulan	50.000,00	500.000,00
	b. Revisi dan penyempurnaan Trainer Unit	2 kali	1.000.000,00	2.000.000,00
	c. Revisi dan penyempurnaan Modul Interaktif	2 kali	1.460.000,00	2.920.000,00
		<b>Jumlah Sub 5</b>		

No.	Rincian	Volume	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
6.	Pertemuan/Seminar			
	a. Seminar Kelompok	1 kali	1.250.000,00	1.250.000,00
	b. Seminar Nasional	1 kali	1.000.000,00	1.000.000,00
	c. Review Hasil Penelitian	1 kali	250.000,00	250.000,00
	<b>Jumlah Sub 6</b>			<b>2.500.000,00</b>
7.	Laporan/Publikasi			
	a. Perbanyakkan	20 eksamplr	25.000,00	500.000,00
	b. Mengirim Laporan	1 kali	250.000,00	250.000,00
	c. Publikasi	1 kali	500.000,00	500.000,00
	<b>Jumlah Sub 7</b>			<b>1.250.000,00</b>
8.	Lain-lain			
	a. Administrasi			150.000,00
	b. Photocopy			200.000,00
	c. Pengolahan Data			200.000,00
	d. Dokumentasi			150.000,00
	e. Surat Menyurat/Fax			150.000,00
<b>Jumlah Sub 8</b>			<b>850.000,00</b>	
<b>Total Anggaran yang Diusulkan Tahun I</b>				<b>34.970.000,00</b>
<b>Terbilang: Tiga Puluh Empat Juta Sembilan Ratus Tujuh Puluh Ribu Rupiah</b>				

## **2. DUKUNGAN PADA PELAKSANAAN PENELITIAN**

2.1. Dukungan aktif yang sedang berjalan:

Tidak ada.

2.2. Dukungan yang sedang dalam tahap pertimbangan:

Tidak ada.

2.3. Proposal yang sedang direncanakan atau dalam taraf persiapan:

Tidak ada.

## **3. SARANA**

2.4. Laboratorium

- a. laboratorium Pengembangan Model Pembelajaran Pusat Pelayanan dan Pengembangan Media Pendidikan – Universitas Pendidikan Indonesia
- b. laboratorium/bengkel Teknik Refrigerasi dan Tata Udara Jurusan Pendidikan Teknik Mesin – Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan – Universitas Pendidikan Indonesia

2.5. Peralatan Utama

- a. Buku panduan pembuatan model dan media pendidikan
- b. Buku panduan pembuatan modul pembelajaran
- c. Peralatan kerja tangan dan mesin

2.6. Keterangan tambahan

Tidak ada.

#### 4. PERSONALIA PENELITIAN

##### 1. Ketua Peneliti

- a. Nama Lengkap dan Gelar : Syamsuri Hasan, Drs., M.Pd.
- b. Golongan, Pangkat, dan NIP : IV a, Pembina, dan 130 934 683
- c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
- d. Jabatan Struktural : ---
- e. Fakultas/Program Studi : FPTK/Pendidikan Teknik Mesin
- f. Perguruan Tinggi : Universitas Pendidikan Indonesia
- g. Alamat Kantor : Jl. Dr. Setiabudhi No. 207 Bandung
- h. Waktu untuk Penelitian ini : 15 Jam per Minggu

##### 2. Peneliti I

- a. Nama Lengkap dan Gelar : Ricky Gunawan, Drs., M.T.
- b. Golongan, Pangkat, dan NIP : IV a, Pembina, dan 130 809 422
- c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
- d. Jabatan Struktural : --
- e. Fakultas/Program Studi : FPTK/Pendidikan Teknik Mesin
- f. Perguruan Tinggi : Univesitas Pendidikan Indonesia
- g. Alamat Kantor : Jl. Dr. Setiabudhi No. 207 Bandung
- h. Waktu untuk Penelitian ini : 10 Jam per Minggu



## 5. BIODATA/DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENELITI

### 5.1. Ketua Peneliti

#### 1. Identitas

- a. Nama dan gelar : Syamsuri Hasan, Drs., M.Pd.
- b. Jenis Kelamin : Laki – laki
- c. Tempat, Tgl. Lahir : Sekayu (Sum – Sel), 01 April 1951
- d. Agama : Islam
- e. Alamat Rumah : Komplek Giri Mande Blok B7 No. 1 Krg.  
Pamulang Bandung – 40194, Tlp. 022 – 7103834
- f. N I P : 130 934 683
- g. Pangkat/Golongan : Pembina / IV a
- h. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
- i. Jabatan Struktural : --
- j. Pekerjaan : Staf Dosen di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin  
FPTK – UPI
- k. Bidang Keilmuan : 1. Pendidikan Teknologi dan Kejuruan (PTK)  
2. Teknik Pendingin (Refrigerasi dan Tata udara)

#### 2. Riwayat Pendidikan

No.	Jenjang Pendidikan	Bidang Studi	Tempat	Tahun Lulus
a.	Sarjana Muda Pendidikan FKIT IKIP Bandung	Mesin	Bandung	1976
b.	Sarjana Pendidikan FKIT IKIP Bandung	Mesin	Bandung	1979
c.	Pascasarjana UNY	S2-PTK	Yogyakarta	2000

#### 3. Riwayat Pelatihan

##### a. Pelatihan Dalam Negeri

No.	Jenis Pelatihan	Lama Pelatihan	Tempat
1.	Penataran Keterampilan Mengajar Phase I dan II	9 s.d 21 Januari 1984	FPTK IKIP Padang
2.	Penataran Teaching Method III	9 Jan. s.d. 9 Feb. 1985	FPTK IKIP Padang
3.	Penataran Keterampilan Teknik Phase II Bidang Otomotif	23 Januari s.d. 11 Februari 1984	FPTK IKIP Padang
4.	Penataran dan Lokakarya Bidang Keterampilan Teknik (P2LPTK)	25 Februari s.d. 22 Maret 1986	P2LPTK Jakarta
5.	Program Akta V Baru, Sub Program Lokakarya dan Rekonstruksi Kuliah	19 Desember 1988 s.d. 7 Januari 1989	IKIP Padang
6.	Penataran Penilaian Hasil Belajar	22 Mei s.d. 27 Mei 1989	IKIP Padang
7.	Penataran Penasehat Akademik Angkatan ke V	3 Juli s.d. 8 Juli 1989	IKIP Padang

8.	Penataran dan Lokakarya Penyusunan Proposal Penelitian	7 Februari 2002	Lemlit UPI
----	---	-----------------	------------

b. Pelatihan Luar Negeri

----

**4. Seminar/Simposium/Lokakarya/Workshop**

- a. Peserta Program Penataran Lokakarya Latihan Dalam Negeri Proyek Pengembangan Lembaga Kependidikan Tingkat Nasional Bidang Studi Keterampilan Teknik, dilaksanakan tanggal 25 Februari s.d. 22 Maret 1986 di Jakarta.
- b. Peserta Temu Ilmiah dan Kongres Nasional I, Ikatan Sarjana Pendidikan Indonesia Devisi Administrasi Pendidikan, dilaksanakan pada tanggal 16 – 18 September 1991 di Bukittinggi.
- c. Peserta Seminar dan Lokakarya Penyusunan Rencana Perkuliahan Praktikum tahun 1999/2000, dilaksanakan pada tanggal 18 dan 19 Agustus 1999 di FPTK UPI.
- d. Peserta Lokakarya Penyusun Proposal Penelitian Dikti yang diselenggarakan oleh Lembaga Penelitian dan lembaga Pengabdian pada Masyarakat Universitas Pendidikan Indonesia tanggal 16 Maret 2001
- e. Peserta Seminar dan Lokakarya Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, tanggal 30 Agustus 2001 di Universitas Pendidikan Indonesia.
- f. Peserta Seminar dan Lokakarya Pengembangan Deskripsi Mata Kuliah dan Satuan Acara Perkuliahan, tanggal 15 s.d. 22 Agustus 2001 di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FPTK UPI.
- g. Pemateri pada Seminar dan Lokakarya Pengembangan Deskripsi Mata Kuliah dan Satuan Acara Perkuliahan, tanggal 15 s.d. 22 Agustus 2001 di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FPTK UPI.
- h. Peserta Penataran dan Lokakarya Penyusunan Proposal Penelitian Hibah Bersaing, RUT, Dosen Muda, Penelitian Dasar, dan Studi Kajian Wanita pada tanggal 7 Pebruari 2002 di Bandung olah Lembaga Penelitian Universitas Pendidikan Indonesia.
- i. Peserta pada seminar tingkat Nasional tentang “Implementasi Kurikulum SMK 2004 dan Harapan Dunia Industri” diselenggarakan oleh FPTK UPI tanggal 09 Agustus 2003 di Kota Bandung
- j. Peserta pada Pelatihan Pengelolaan Manajemen Laboratorium PTN, tanggal 27 s.d 29 Agustus 2003. Dilaksanakan oleh Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi – Proyek Peningkatan Manajemen Pendidikan Tinggi di UNS Kota Surakarta (Solo) Jawa Tengah
- k. Peserta Pelatihan Untuk Pelatih Teknik Refrigerasi yang diselenggarakan di Bandung, pada tanggal 20 – 24 Oktober 2003 oleh Kementerian Lingkungan Hidup Deputy Bidang Pelestarian Lingkungan kerjasama dengan Lembaga Penelitian dan Pemberdayaan Masyarakat Institut Teknologi Bandung
- l. Peserta Seminar tentang Informasi *Technology and Globalization* yang diselenggarakan di Bandung pada tanggal 24 Juni 2004 oleh Lembaga Penelitian Universitas Pendidikan Indonesia

- m. Peserta pada Seminar Ilmiah dalam Rangka Dies Natalis Universitas Pendidikan Indonesia ke 50 Tahun 2004 di FPTK UPI di Bandung 13 Oktober 2004
- n. Peserta Lokakarya Penyusunan Proposal Penelitian di Lembaga Penelitian Universitas Pendidikan Indonesia di Bandung 22 s.d 23 Maret 2005
- o. Peserta pada seminar dan lokakarya Studi Peranan Bantuan Luar Negeri dalam Rangka Penuntasan Wajib Belajar dan Peningkatan Mutu Pendidikan yang diselenggarakan atas kerjasama antara Badan Penelitian dan Pengembangan Depdiknas dengan Lembaga Penelitian Universitas Pendidikan Indonesia di Bandung 2005
- p. Peserta pada seminar dan lokakarya Standar Pendidik Bidang Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Menurut PP. Nomor 19/2005 (Kualifikasi, Kompetensi, dan sertifikasi), FPTK–UPI di Bandung, 21 – 22 Desember 2005
- q. Pameri (*Proceeding*) pada Seminar dan Lokakarya Standar Pendidik Bidang Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Menurut PP. Nomor 19/2005 (Kualifikasi, Kompetensi, dan sertifikasi), FPTK – UPI di Bandung, 21 – 22 Desember 2005

## 5. Riwayat Kepangkatan

JEN JANG	PANGKAT	TMT	BST	No. SK	TANGGAL	PEJABAT
III a	Capeg	1 Maret 1981	30 Maret 1982	55762/C/2/1981	16 Juni 1981	R.S. Soebroto, M.A.
III a	Pen. Muda Ass.Ah.Mad	1 April 1982	30 Maret 1983	167/C.I/PT.37/1982	22 Maret 1982	Prof. DR. Jakup Isman.
III b	Pen.Mud.Tk I Ass. Ahli	1 April 1983	30 Septb 1985	632/C.I/PT.37/1983	23 Nopb 1983	Drs. Nazir.
III c	Penata Lektor Muda	1 Oktober 1985	30 Septb 1987	282/C.I/PT.37/1986	1 April 1986	Drs. Nazir.
III d	Penata Tk I Lektor Madya	1 Oktober 1987 30 Septb 1992	30 Septb 1992 30 Maret 2000	815/C.I/PT.37/1988 53440/A2.IV.1/C/1992 (mutasi)	11 Mei 1988	Drs. Daftuni. Drs. Noerkhaili.
IV a	Pembina Lektor Kepala	1 April 2000	Sampai sekarang	43741/A2.IV.I/KP/2000	25 Juli 2000	Drs. H. Asaat Esyam, M.M.

## 6. Riwayat Pekerjaan

### A. Mengajar

1. Dosen tetap di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FPTK IKIP Padang dari Tahun 1981 s.d. 1992. Mata Kuliah yang Dibina, adalah :
  - a. Sistem Casis
  - b. Kelistrikan Otomotif
  - c. Teknologi Motor Diesel
2. Dosen tetap di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FPTK – UPI dari Tahun 1992 s.d. sekarang. Mata Kuliah yang Pernah Diajarkan, adalah :
  - a. **Sistem Pendingin I dan II**
  - b. **Teknik Pendingin III** (Penanggung jawab mata kuliah)

- c. Mekanik Otomotif (Sistem Casis Otomotif)
- 3. Dosen Program D3 – Bidang Keahlian Otomotif Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FPTK – UPI dari Tahun 2000 s.d. sekarang. Mata Kuliah yang Pernah Diajarkan, adalah :
  - a. Mekanika Fluida (sebagai asisten)
  - b. Teknik dan Praktik Casis Otomotif I
  - c. Teknik dan Praktik Casis Otomotif II
- 4. Dosen Program D3 – Pendidikan Teknik Refrigerasi dan Tata Udara Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FPTK – UPI. Mata Kuliah yang Pernah Diajarkan, adalah:
  - a. Dasar Pemipaan (2 SKS), semester ganjil tahun 2004/2005
  - b. Teknik Refrigerasi dan Tata Udara I (4 SKS), semester genap tahun 2004/2005
  - c. Teknik Refrigerasi dan Tata Udara II (4 SKS), semester ganjil tahun 2005/2006
- 5. Guru di SMK Kifayatul Achyar Bandung, Program Keahlian Teknik Mekanik Otomotif dari Tahun 1993 s.d. sekarang. Mata Pelajaran Produktif yang Pernah Diajarkan, adalah :
  - a. Chasis dan Pemindah Daya, tahun 1993 s.d. 1999 (Kelas II)
  - b. Perbaikan Chasis dan Pemindah Daya, tahun 199/2000 (Kelas II)
  - c. Perbaikan Motor Otomotif, tahun 2000 s.d. sekarang (Kelas II)
- 6. Instruktur pelatihan Kewirausahaan, TPSDP DIKTI, 2005

**B. Bidang Manajemen**

- 1. Kepala Labor Mesin/Teknik Pendingin Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FPTK UPI dari Tahun 2000 s.d. sekarang

**C. Kerja Industri**

- 1. Magang di Bengkel Mobil dan Alat Berat PT. Caltex Indonesian di Duri Riau selama 3 Bulan Tahun 1983.
- 2. Supervisor Pembuatan *Manual Book* untuk Praktikum *Laboratorium Refrigeration and Air Conditioning* di PT. Labtech Penta International Batam selama 1 (satu) Bulan (Februari 2003).

**7. Penulisan Makalah / Buku Ajar / Modul**

No.	Judul Makalah / Buku Ajar / Modul	Tahun	Keterangan
1.	Batere	1985	Buku Ajar
2.	Sistem Kemudi Seri I	1985	Buku Ajar
3.	Sistem Suspensi Jilid I	1987	Buku Ajar
4.	Proses Pembuatan Ban Mobil Bagian I, terjemahan	1987	Buku Ajar
5.	Proses Pembuatan Ban Mobil Bagian I, terjemahan	1987	Buku Ajar
6.	Teknologi Motor Diesel I, Lembaran Kerja	1991	Buku Ajar
7.	Sistem Kemudi, Rem, dan Suspensi, Lembaran Kerja	1991	Buku Ajar
8.	Manajemen Labor/Bengkel pada Lembaga Pendidikan Teknologi dan Kejuruan	1999	Makalah
9.	Penyelamatan Lapisan Ozon Melalui Penggantian		

10.	Refrigeran R12 dengan R134 a	1999	Makalah
	Penilaian Ranah Afektif di Labor/Bengkel Praktek Pendidikan Teknologi dan Kejuruan	1999	Makalah
11.	Pelatihan Sumber Daya Manusia Melalui Gugus Kendali Mutu (GKM) untuk Meningkatkan Kualitas Produk di Industri	1999	Makalah
12.	Modul Pelatihan – AC Mobil	2003	Modul
13.	Modul/Jobsheet Praktik/Pelatihan Sistem Pendingin I	2004	Modul
14.	Peranan Laboratorium/Bengkel Teknik dan Kejuruan ( <i>Proceeding</i> )	2005	Makalah

### 8. Pengalaman dalam Bidang Penelitian

No.	J u d u l P e n e l i t i a n	Status	Tahun	Keterangan
1.	Persepsi Mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FPTK IKIP Bandung terhadap Pelaksanaan Perku-liahan Semester Ganjil 1994/1995	Ketua	1994	Dana Rutin
2.	Studi pengaruh Pelaksanaan Pendidikan Sistem Ganda terhadap Manajemen Unit Produksi pada Industri Pasangan	Mandiri	1998	
3.	Studi Evaluatif Implementasi Kurikulum Bidang Studi Paket Mesin Pendingin Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FPTK IKIP Bandung	Mandiri	1999	
4.	Minat Kerja Mahasiswa FPTK Universitas Pendidikan Indonesia	Mandiri	2000	Dipublikasi (Jurnal)
5.	Kesanggupan Mahasiwa melaksanakan Praktik Industri	Ketua	2001	Dana Rutin Dipublikasi (Jurnal)
6.	Profil SMU yang Melaksanakan Manajemen Peningkatan Mutu Berbasis Sekolah (Studi pada SMU Negeri di Kota Bandung)	Anggota	2001	Dana Rutin
7.	Profil Kepemimpinan Wanita yang Menjabat Kepala Sekolah (Studi Di SMU Negeri Kota Bandung)	Anggota	2002	Dana Rutin
8.	Pengelolaan Kontribusi Bakat-bakat Khusus yang Mempengaruhi Prestasi Belajar Siswa dalam Rangka Membuat Pedoman Penjurusan SMU yang lebih Komprehensif	Anggota	2002	Dosen Muda
9.	Konsistensi Antara Proposal dengan Laporan Penelitian oleh Dosen UPI	Anggota	2003	Dana Rutin
10.	Pengajaran Konsep Gaya Melalui Pendekatan <i>Interactive Conceptual Instruction</i>	Ketua	2003	Dana Rutin Dipublikasi (Jurnal)

11.	Studi Komperasi Mahasiswa Jalur SPMB dengan Jalur PMDK di FPTK dan FPOK UPI	Anggota	2004	Dana rutin
12.	Analisis Perakitan <i>Trainer Unit</i> Berdasarkan Aplikasi Konsep Refrigerasi pada Mata Kuliah Sistem Pendingin I	Mandiri	2005	Dipublikasi (Jurnal)
13.	Analisis Sistem Manajemen Laboratorium di FPMIPA dan FPTK Universitas Pendidikan Indonesia	Ketua	2005	DIPA 2005
14.	Model Pembelajaran <i>Attaining Concepts of Basic Refrigeration System</i> pada Mata Kuliah Sistem Pendingin I	Anggota	2006	DIPA 2006

### 9. Pengalaman dalam Bidang Pengabdian pada Masyarakat

No.	Judul Pengabdian pada Masyarakat	Status	Tahun	Keterangan
1.	Pelatihan Keterampilan Servis Sepeda Motor bagi Karang Taruna Kecamatan Ciparay Kabupaten Bandung	Ketua	1994	
2.	Pelatihan Penyusunan Karya Ilmiah bagi Guru-guru SLTP Negeri Wilayah Bandung Selatan – Kodya Bandung	Ketua	1995	
3.	Pelatihan Keterampilan Servis AC Mobil bagi Masyarakat Pemutusan Hubungan Kerja	Anggota	2000	
4.	Pelatihan Dasar Keterampilan Teknik Pendingin – <i>Air Conditioning</i> bagi Pemuda untuk Siap Kerja	Ketua	2001	
5.	Pelatihan Dasar Teknik <i>Air Conditioning (AC)</i> Mobil untuk SDM Pencari Kerja	Ketua	2002	
6.	Pelatihan Dasar Teknik <i>Air Conditioning (AC)</i> Mobil untuk SDM Pencari Kerja	Anggota	2003	
7.	Pelatihan Pembuatan Mesin Pengering Padi Sederhana Kapasitas 5 Ton	Anggota	2004	
8.	Pelatihan Perawatan Refrigerator Bagi Pengguna Laboratorium PKK FPTK Universitas Pendidikan Indonesia	Anggota	2006	

Bandung, 22 Februari 2007  
Yang Membuat,

Drs. Syamsuri Hasan, M.Pd.  
NIP.130 934 683

## 5.2. Anggota Peneliti I

### 1. Identitas

- a. Nama : Ricky Gunawan, Drs., MT.
- b. Pangkat / Jabatan / Gol. : Pembina/ Lektor Kepala/ IV a
- c. NIP : 130 809 422
- d. Tempat / Tanggal Lahir : Bandung, 08 Mei 1951
- e. Alamat Kantor : Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FPTK UPI  
Jl. Dr. Setiabudhi 207 Bandung. Tlp. 2013163
- Alamat Rumah : Jl. Muara Sari II No. 1 Bandung 40235  
Telp. (022) 5206907, Hp. 08122065766  
e-mail : labtek\_rtu@upi.edu
- f. Bidang Keilmuan : Teknik Mesin
- g. Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin FPTK UPI

### 2. Jenjang Pendidikan

- a. Magister Teknik (S-2), ITB, 1993
- b. Sarjana Pendidikan Teknik Mesin (S-1), IKIP BDG, 1979

### 3. Pengalaman Kerja dan Pelatihan

- a. Dosen mata kuliah Teknik Refrigerasi dan Tata udara, di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, FPTK Universitas Pendidikan Indonesia, 1980 – Sekarang.
- b. Dosen mata kuliah Kewirausahaan, di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, FPTK Universitas Pendidikan Indonesia, 1998 – 2002.
- c. Pelatihan AC mobil, di PT. Nippondenso Jakarta, 1984.

### 4. Pengalaman Penelitian

- a. Sistem Informasi Manajemen Untuk Pemeliharaan Berkala di DAMRI, 2002, dipublikasikan dalam jurnal
- b. Simulasi Komputer untuk Pelatihan Sistem Refrigerasi Menggunakan Refrigeran yang Berbeda, 2005, dipublikasikan dalam jurnal
- c. Analisis Perakitan *Trainer Unit* Berdasarkan Aplikasi Konsep Refrigerasi pada Mata Kuliah Sistem Pendingin I, 2005, dipublikasi dalam jurnal
- d. Model Pembelajaran *Attaining Concepts of Basic Refrigeration System* pada Mata Kuliah Sistem Pendingin I, 2006.

### 5. Pengalaman Pengabdian Pada Masyarakat

- a. Instruktur Pelatihan Dasar Teknik Refrigerasi dan Tata Udara, Workshop Teknik Pendingin FPTK UPI, 2001.
- b. Instruktur pelatihan AC mobil, Workshop Teknik Pendingin FPTK UPI, 2002.
- c. Instruktur pelatihan Kewirausahaan, TPSDP DIKTI, 2005  
Bandung, 22 Februari 2007  
Yang Membuat,

Drs. Ricky Gunawan, M.T.  
NIP. 130 809 422