

PROSIDING

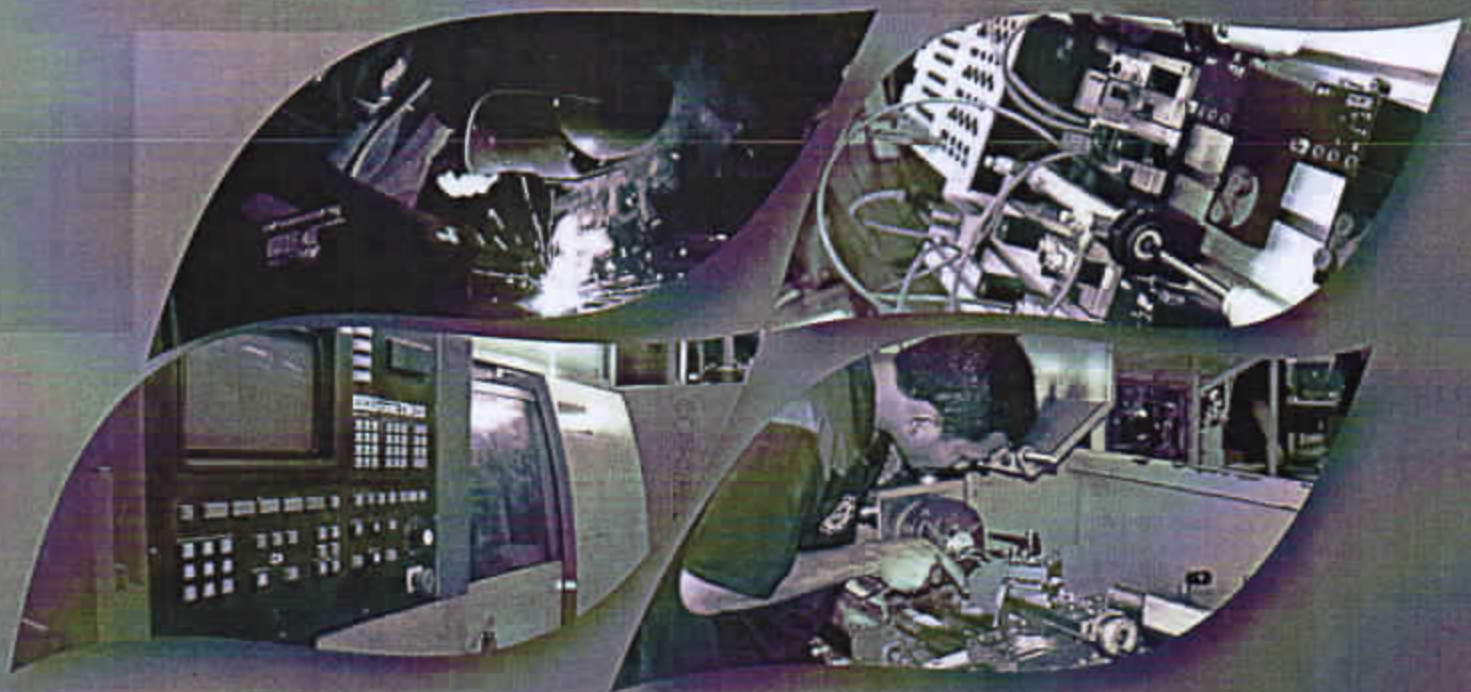
SEMINAR NASIONAL

Pendidikan Teknik Mesin



“Optimalisasi Pendidikan Teknik dan Kejuruan
Menuju Kemandirian Teknologi
dan Generasi Bermartabat”

Yogyakarta, 2 Juni 2012



Jurusan Pendidikan Teknik Mesin

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta



- 18 **PENERAPAN *TEACHING FACTORY* UNTUK
PENGEMBANGAN DESAIN PRODUK KREATIF DI
DIKNIK MESIN UNY** 197
Yatin Ngadiyono
Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY
- 19 **PENGEMBANGAN POLA KEMITRAAN SMK –
DUNIA INDUSTRI
DALAM MENINGKATKAN MUTU SMK** 203
Zainal Arifin
FT Universitas Negeri Yogyakarta (turangga81@yahoo.com)
- 20 **PENGEMBANGAN CETAKAN COR UNTUK
MENDUKUNG
LABORATORIUM PENGECORAN MINI DI JURUSAN
MESIN FT UNY** 213
Heri Wibowo, Arianto Leman S., dan Mujiono
Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY
- 21 **RANCANG BANGUN JEMURAN PAKAIAN
OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLLER IC H
BRIDE DENGAN PELINDUNG ANTI HUJAN** 223
Nurul Husnah Mustika Sari¹⁾, Awalia Nur Azizah²⁾,
Nidya Ferry Wulandari¹⁾, Krisna Dwi Nur Cahyo³⁾, Ficky
Fristiar⁴⁾,
¹⁾Jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Negeri
Yogyakarta
²⁾Jurusan Pendidikan Fisika, Universitas Negeri
Yogyakarta
³⁾Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri
Yogyakarta
⁴⁾Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri
Yogyakarta
- 22 **TEKNOLOGI TEPAT GUNA UNTUK BUDIDAYA IKAN
AIR TAWAR**
R Edy Purwanto, Eka Mandayatma, Maftuch
Jurusan Teknik Mesin - Politeknik Negeri Malang
**SHUTTLECOCK LAUNCHER WITH AUTOMATIC
MULTY MODE SHOOTER UNTUK MEDIA LATIHAN
MANDIRI ATLET BULUTANGKIS** 234
Ficky Fristiar¹⁾, Hamid Abdillah²⁾, Agus Irawan³⁾, dan
Rizam Yudinar⁴⁾
¹⁾ Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas
Teknik
²⁾ Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas
Teknik
³⁾ Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas
Teknik
⁴⁾ Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika,
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta

PENERAPAN *TEACHING FACTORY* UNTUK PENGEMBANGAN DESAIN PRODUK KREATIF DI DIKNIK MESIN UNY

Yatin Ngadiyono

Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY

Abstrak

Esensi dari pendidikan kejuruan sebenarnya berawal dari krisis tenaga kerja siap kerja. Permasalahan ini berangkat dari asumsi bahwa hasil pendidikan harus telah memiliki sejumlah pengetahuan dan ketrampilan yang telah siap diterapkan di dunia usaha dan industri. Namun, kenyataannya sampai saat ini lembaga pendidikan kejuruan belum sepenuhnya menjawab seluruh problema ketenaga kerjaan. Karena itu, konsep pendidikan kejuruan sebagai hasil dari suatu proses dinamis memerlukan solusi yang tepat dan terintegrasi, yaitu nuansa dunia industri ke dalam pendidikan. Untuk itu, dibutuhkan perubahan paradigma dalam menerapkan strategi pembelajaran di ruang kelas dengan menekankan seluruh aktivitas pembelajaran yang menyerupai industri secara berkelanjutan dan berkesinambungan. Pengembangan skill peserta didik seharusnya berorientasi pada memproduksi benda maupun skill yang sama dengan yang ada di industri, sementara nuansa kelas dengan sendirinya harus disusun secara sistematis terencana sesuai dengan dunia nyata (industri dan usaha). Berdasarkan pendekatan inilah *teaching factory* dilaksanakan, paling tidak ada tiga keunggulan mendasar bagi masa pendidikan kejuruan yang lebih baik, yaitu (1) dihasilkannya produk unggulan berupa berbagai produk kreatif berdasarkan permintaan pasar; (2) membantu dunia usaha memperoleh produk dengan harga bersaing; (3) didapatnya pengalaman praktis untuk pengembangan lembaga pendidikan.

Kata kunci: *Teaching Factory*, Produk kreatif

Pendahuluan

Pemberdayaan Usaha Makro Kecil Menengah dan Koperasi (UMKMK) menjadi sangat strategis sesuai dengan amanat dalam Undang-Undang No. 25 Tahun 2007 tentang Penanaman Modal dan Undang-Undang RI No. 20 Tahun 2008 tentang Usaha Makro Kecil dan Menengah, karena potensinya yang sangat besar dalam menggerakkan kegiatan ekonomi masyarakat, penyediaan lapangan pekerjaan dan sekaligus menjadi tumpuan sumber pendapatan sebagian besar masyarakat.

Di antara sejumlah UMKMK yang berkembang saat ini adalah yang bergerak di sektor jasa Desain Produk.

Hal ini dikarenakan pertama, industri ini sifatnya jasa/layanan desain suatu produk beraneka barang, tentu saja pasarnya sangat luas merambah berbagai sektor. Mulai dari desain suku cadang otomotif, variasi otomotif, teknologi tepat guna, alat kesehatan, sampai dengan asesoris atau berbagai perhiasan. Kedua, industri ini memiliki potensi menaikkan nilai tambah hampir 100%, karena yang dijual pada dasarnya adalah "keterampilan otak". Oleh karena itu, industri yang demikian dikategorikan sebagai industri kreatif.

Industri Kreatif adalah industri yang tidak akan pernah mati, selama si pelaku masih bisa terus berkreasi. Salah satu ciri industri yang demikian adalah fleksibilitasnya menyesuaikan tuntutan pasar yang selalu berkembang

sesuai kebutuhan manusia. Namun, kelemahan utama industri ini adalah ketidakmampuan mereka menterjemahkan ide-ide kreatifnya ke dalam gambar kerja yang siap diproduksi. Apalagi jika produk tersebut nantinya harus dibuat mahal dengan menggunakan mesin produksi berbasis komputer. Oleh karena itu, perlu adanya suatu jembatan agar karya kreatif itu bisa diproduksi secara ekonomis.

Teaching Factory adalah suatu konsep pembelajaran dalam suasana sesungguhnya, sehingga dapat menjembatani kesenjangan kompetensi antara kebutuhan industri dan pengetahuan sekolah. Teknologi pembelajaran yang inovatif dan praktik produktif merupakan konsep metode pendidikan yang berorientasi pada manajemen pengelolaan peserta didik dalam pembelajaran agar selaras dengan kebutuhan dunia industri. Dalam pengertian lain bahwa pembelajaran berbasis produksi adalah suatu proses pembelajaran keahlian atau keterampilan yang dirancang dan dilaksanakan berdasarkan prosedur dan standar bekerja yang sesungguhnya (*real job*) untuk menghasilkan barang atau jasa yang sesuai dengan tuntutan pasar atau konsumen. Oleh karena itu barang yang diproduksi berupa hasil produksi yang dapat dijual atau yang dapat digunakan oleh masyarakat atau konsumen. Ide *Teaching Factory* di UNY diharapkan menuju paradigma ruang kelas dan laboratorium menjadi Perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan desain di laboratorium adalah program-program desain CAD. Program CAD ini ada dua

perpanjangan dari factory atau industri, untuk memungkinkan siswa untuk bekerja pada proyek kehidupan nyata.

Berangkat dari beberapa hal di atas, Laboratorium Gambar dan Perancangan Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY ingin menangkap peluang tersebut dengan membuat rintisan *Teaching Factory* Jasa Desain Produk untuk Industri Kreatif.

1. Teaching Factory

Peningkatan teknologi pembuatan ditunjang oleh sistem desain yang terus berkembang di berbagai bidang. Desain merupakan bagian dari sistem teknik dan dijadikan acuan pembuatan produk. Sistem pendidikan dan pelatihan desain saat ini semestinya mengenalkan teknologi modern, yaitu pendidikan berorientasi industri yang memfokuskan pada pengembangan kompetensi dalam area produksi dan integrasi komputer. Hal ini bermakna pembelajaran desain semestinya berbasis pada komponen, sistem dan *software*, IT, *stakeholder* serta industri.

Sejalan dengan pemikiran di atas, pembelajaran desain haruslah didukung oleh staf pengajar yang berpengalaman. Staf pengajar bidang desain sudah semestinya aktif disertakan pada program-program pelatihan di bidang gambar atau desain/rekayasa. Sementara untuk menambah pengalaman praktis para pengajar/dosen juga dibekali pengaman industri terkait rekayasa dan manufaktur.

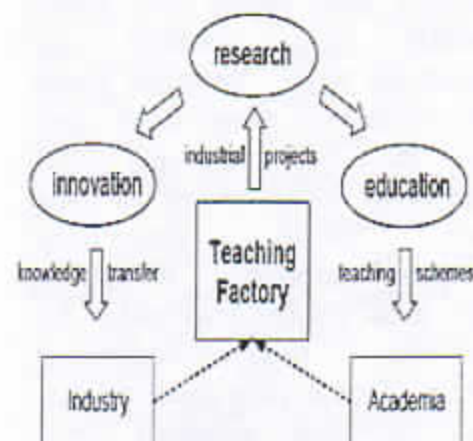
program utama, yaitu program product Autodesk (AutoCAD, Inventor) dan Solidworks. Kedua program adalah program resmi atau legal.

Tujuan dari *Teaching Factory* adalah memuluskan pengintegrasian penelitian, inovasi dan kegiatan pendidikan dalam sebuah prakarsa tunggal, sehingga dapat untuk mencerminkan perspektif masa depan industri manufaktur berbasis pengetahuan, kompetitif dan berkelanjutan. Misi *teaching factory* adalah untuk mengintegrasikan desain, manufaktur dan bisnis nyata ke dalam kurikulum pendidikan teknik. Hal ini dapat dicapai dengan adanya keseimbangan antara ilmu teknik dan praktek rekayasa. *Teaching factory* dengan demikian merupakan hasil dari observasi terhadap stakeholder dalam kerangka kerjasama sekolah-industri, fakultas dan mahasiswa. Dimana industri mitra tentunya membutuhkan tenaga ahli yang bias berkomunikasi, bekerja dalam tim dan yang dapat merancang dan membangun perangkat keras yang nyata, bukan hanya simulasi komputer.

Untuk mencapai tujuan dimaksudkan maka UNY telah mencoba memadukan secara sistemik dan sinkron antara program pendidikan dengan program penguasaan keahlian/ketrampilan yang diperoleh melalui kegiatan pengintegrasian kurikulum dan diarahkan untuk mencapai suatu tingkat keahlian profesional tertentu. Langkah yang telah diambil *Diknik Mesin UNY* adalah dilakukannya kerjasama dengan industri. Dalam kerangka kerjasama tersebut dosen bukan sekedar sebagai katalis dunia akademik-industri dalam melakukan praktik industri, tetapi juga menjalin kerjasama dalam mewujudkan sebuah produk. Pada tahun 2006 telah terjadi kerja sama antara *Diknik Mesin UNY* dengan *PT MAK – Kalasan* dalam mewujudkan mesin Bubut Kayu.

Kerjasama tersebut sebagai kegiatan awal dalam optimalisasi laboratorium perancangan. Kegiatan utamanya adalah desain dilakukan di UNY dan proses pembuatannya dilakukan pem-
buatannya dilakukan *PT MAK – Kalasan*. Dari kegiatan tersebut dapat diperoleh pengalaman bagi pengajar/dosen dan mahasiswa. Khusus untuk dosen akan memiliki pengalaman industri. Dengan demikian mampu mentransformasikan pengetahuan dan "know how" sekaligus men-"supervise" proses untuk menyajikan "finished product on time".

Kegiatan lain yang dapat ditempuh adalah adanya kegiatan karya teknologi melalui order langsung dari konsumen pada mahasiswa. Proses kegiatan ini adalah mahasiswa mencari masalah di dunia industri atau lapangan, selanjutnya produk didesain dan dibuat sebagai proyek akhir mahasiswa. Kegiatan ini sudah berjalan dan berhasil baik. Kegiatan ini sesuai dengan filosofi *teaching factory*, yaitu penilaian mahasiswa didasarkan "penyelesaian produk".



Gambar 1: Interaksi *Teaching Factory*.

Program lainnya adalah kegiatan unit produksi. Unit produksi

adalah salah satu kegiatan penerimaan order pembuatan produk dari industri maupun masyarakat. Produk yang dibuat berdasarkan desain asli industri atau bengkel. Namun sistem ini kurang berjalan baik karena beban kerja bengkel menjadi tinggi, sementara jadwal pemakaian ruang untuk kuliah mahasiswa juga tinggi. Oleh karena itulah menjadi salah satu alternatif yang cukup menarik adalah bagaimana menjual produk jasa berbentuk desain pada masyarakat industri.

Bidang jasa desain produk adalah bidang potensial yang dapat dikembangkan Jurusan Diknik Mesin UNY. Ada beberapa alasan utama, *pertama* kurikulum berpusat pada kepentingan peserta didik, kurikulum bermacam ragam atas dasar perbedaan kebutuhan belajar peserta didik. Sehingga produk sesuai dengan kreatifitas mahasiswa dalam mencari peluang pasar. Produk yang dihasilkan dapat beragam dan tidak terikat pada satu bidang keahlian saja.

Kedua, perangkat lunak Solidworks yang dimiliki UNY adalah perangkat yang potensial dan berdayaguna tinggi. Sehingga proyek kerja mahasiswa dapat dicari pada industri skala kecil menengah (SKM) hingga besar. Untuk proyek ini dapat diawali dengan penempatan mahasiswa berprestasi di bidang desain pada industri manufaktur dan dikhususkan pada departemen rekayasa. Produk yang dapat didesain adalah Jig-Fixture, peralatan rumah sakit, alat pertanian, mesin tepat guna, dan masih banyak lagi.

Pemakaian software CAD dalam pengembangan desain dapat dilakukan dengan software ArtCAD. Software ArtCAD adalah perangkat

desain dengan metode scan atau penginderaan bentuk. Software ini memiliki keunggulan duplikasi desain berdasarkan benda nyata atau obyek pejal 3D. Sehingga jika kita akan membuat sebuah bentuk cincin, cincin tersebut cukup discan dengan alat bantu khusus kemudian hasil penginderaan ditransfer ke komputer. Desain hasil penginderaan, diedit dan desain ulang di komputer.

Hasil olahan software ArtCAD ini sangat cocok bagi industri kerajinan. Disisi lain pemasaran dan biaya kerja yang dibutuhkan untuk pembuatan desain tidak memerlukan penambahan sarana. Selanjutnya pada tahapan awal hasil desain adalah merupakan pesanan industri mitra, dan pelatihan awal adalah menjadi beban dari industri mitra.

Ketiga, Kota Yogyakarta adalah kota pariwisata, dimana souvenir atau cinderamata adalah merupakan produk yang banyak diminati masyarakat. Cinderamata adalah merupakan kenangan tersendiri bagi wisatawan. Oleh karena itulah desain cinderamata dari waktu ke waktu senantiasa mengikuti selera konsumen. Untuk cepat dan tanggap terhadap selera konsumen diperlukan daya kreasi cepat dan waktu produksi cepat pula. Perubahan desain hanya dapat dilakukan manakala dilakukan dengan software yang tepat dan skill desainer kompeten. Dengan demikian potensi yang ada di Jurusan Diknik Mesin kiranya perlu dipertajam dengan menembak pangsa jasa desain. Di sisi lain mahasiswa akan memiliki kemampuan yang seimbang antara kapasitas intelektual dan kapasitas "hand-on". Apa yang dipelajari adalah apa yang dibutuhkan dan produk yang dibuat berdasarkan demand.

Metode Pelaksanaan

Lokasi pelaksanaan program *Teaching Factory* adalah di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY dengan menggunakan fasilitas yang ada di Laboratorium Gambar dan Perancangan. Program *Teaching Factory* (TEF) ini direncanakan dua kegiatan utama yaitu Pelatihan (Pelatihan dilaksanakan untuk memberikan bekal Software CAD, yaitu *PowerShape*). Pelaksanaan pembelajaran CAD dengan pendekatan *teaching factory* dengan pendekatan pembelajaran berbasis proyek.

Pembahasan

Ada dua kegiatan utama dalam aplikasi TEF, yaitu tindakan pendahuluan dan pembelajaran desain di kelas. Tindakan pendahuluan adalah kegiatan awal yang berupa pelatihan. Pelatihan diikuti oleh mahasiswa yang berminat dan memiliki kompetensi di bidang CAD. Sedangkan tindakan kedua adalah proses pembelajaran dengan pendekatan berbasis proyek.

Pelatihan ditujukan untuk memberikan wawasan pada mahasiswa dalam aspek akademik khususnya bidang perancangan. Pemateri atau narasumber adalah mitra industri. Materi mencakup kriteria desain, observasi produk, aplikasi *software* perancangan. Waktu pelatihan disesuaikan dengan kondisi peserta dan kesiapan prasarana.

Kegiatan pelatihan dapat berupa realisasi kerjasama antara lembaga pendidikan dengan industri mitra. Pihak industri mitra dapat diberi beban tanggung jawab terhadap beberapa kegiatan berikut:

1. Memberikan pelatihan atau kuliah singkat tentang wawasan

kewirausahaan dan diversifikasi produk.

2. Memberikan kuliah penggunaan software *PowerShape*.
3. Memberikan arahan dalam sistem evaluasi pembelajaran CAD dan terlaksana dalam tiga sesi.
4. Memverifikasi pelatihan penggunaan software khusus (dalam uji coba ini adalah software *PowerShape*)

Pembelajaran desain dengan pendekatan *Teaching Factory* (TEF) di JURUSAN DIKNIK MESIN FT UNY perlu sekali dikembangkan oleh dosen/pengajar. Disini kami mencoba menerapkan langsung job atau permintaan dari industri mitra. Setelah diterapkannya pembelajaran dengan pendekatan ini ternyata sangat membantu mahasiswa untuk lebih aktif dalam kegiatan belajar yang secara langsung meningkatkan interaksi mahasiswa di kelas dan meningkatkan tingkat penangkapan mahasiswa terhadap teknik rekayasa desain produk.

Strategi efektif pembelajaran secara umum dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut: (1) membangun hubungan baik, yaitu menjalin rasa simpati dan saling pengertian, (2) memberikan materi sesuai silabi dan kesepakatan antara dosen dan mahasiswa, (3) menyampaikan materi ajar secara sistematis, simpel, dan menggunakan job nyata yang dibutuhkan industri, (4) mendorong dan membimbing mahasiswa untuk menyampaikan ide, (5) memberikan tugas baik kelompok maupun individu dengan petunjuk yang jelas dan membimbing proses penyelesaiannya, (6) merespons setiap pendapat atau perilaku mahasiswa, (7)

membimbing mahasiswa membuat laporan hasil diskusi dan observasi lapangan, (8) memberikan tugas tambahan bagi mahasiswa yang kreatif.

Pelaksanaan pembelajaran berbasis *teaching factory* pada pembelajaran CAD dari tahap ketahap mengalami peningkatan. Tantangan dan pemberian pengalaman langsung membuat mahasiswa fokus terhadap pelajaran, menarik minat mahasiswa untuk aktif belajar. Begitu juga dengan interaksi mahasiswa dimana komunikasi antara mahasiswa dan pengajar berlangsung aktif dalam pembelajaran. Interaksi mahasiswa paling banyak terjadi ketika jam praktek dibandingkan ketika pembelajaran teori. Seberapa jauh tujuan untuk menambah kompetensi baru melalui pendekatan *teaching factory* dicapai, pelaksanaan sejauh ini baru melihat kemajuan bekerja secara *team work* dan kemampuan editing desain serta pembuatan desain alternatif. Kemampuan bekerjasama tersebut menunjukkan bagaimana mahasiswa bersabar, memberikan toleransi ketika teman sedang memaparkan gagasan, dan bagaimana belajar berargumentasi dalam mempertahankan pendapat. Melalui kegiatan diskusi nampak pula bagaimana mahasiswa belajar memimpin dan mengorganisasi kerja mereka. Kelebihan ini nampaknya tidak akan tercapai pada pola pembelajaran konvensional. Sehingga bentuk pembelajaran yang variatif dan kolaboratif nampaknya perlu dikembangkan pada waktu mendatang.

Kemampuan mewujudkan gagasan dalam bentuk gambar adalah capaian lain dari proses pembelajaran dengan pendekatan *teaching factory* ini. Melalui kegiatan yang telah terlaksana mahasiswa mampu mewujudkan gagasannya dalam bentuk gambar kerja. Gambar desain mahasiswa tersebut memberikan gambaran pada industri bahwa mahasiswa akan mampu bekerja manakala diberi kepercayaan.

Simpulan

Simpulan yang didapat berdasarkan kegiatan yang telah terlaksana adalah sebagai berikut:

1. Pemilihan program kegiatan harus disesuaikan dengan kemampuan lembaga pendidikan.
2. Setting program pembelajaran menempatkan mahasiswa sebagai fokus pengembangan bukan produk yang dihasilkan.
3. Program yang baik akan memberikan rasa percaya diri pada mahasiswa serta meningkatkan antusiasme belajar.
4. Bekal pengetahuan yang didapat dari pelatihan adalah bersifat dasar dan harus dikembangkan lagi dalam pembelajaran pembuatan desain produk maupun tugas perkuliahan CAD.

Daftar Pustaka

- Darmawan Harsokoemo. (2000). *Pengantar perancangan teknik (Perancangan produk)*. Jakarta: Dikti.
- Davis, G.B. (1993). *Tool for teaching*. San Francisco: Jossey-Bass Publisher.
- FT UNY. (2000). *Kurikulum 2000*. Yogyakarta: FT UNY.
- Groover, M.P., & Zimmers. E.W. (1987). *CAD/CAM: Computer-aided design and manufacturing*. New Delhi: Prentice-Hall of India.
- Hari Aria Soma. (2002). *Referensi lengkap AutoCAD*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Lombard, M. (2011). *SolidWorks 2011 Parts Bible*, Indianapolis: Wiley Publishing, Inc
- Lombard, M. (2011). *SolidWorks 2011 Assemblies Bible*, Indianapolis: Wiley Publishing, Inc
- Taylor, D.L. (1992). *Computer-aided design*. New York: Addison Wesley.
- Voisinet, D.D. (1983). *Computer-aided drafting and design*. New York: McGraw-Hill.