



**METODE *MASTERY LEARNING* DENGAN
PENDAMPINGAN TEKNIS (*TECHNICAL
ASSISTANCE*) PADA KOMPETENSI MENGGAMBAR
BERBANTUAN KOMPUTER**

TESIS

**diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister
Pendidikan**

oleh

**TRIONO SUBAGIO
0501516008**

**PASCASARJANA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KEJURUAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2019**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tesis dengan judul "**Model Mastery Learning dengan Pendampingan Teknis (Technical Assistance) pada Kompetensi Menggambar Berbantuan Komputer**" karya.

nama : Triono Subagio

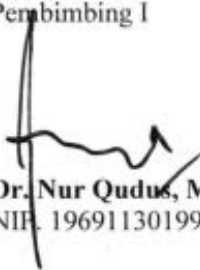
NIM : 050616008

Program Studi : Pendidikan Kejuruan S2

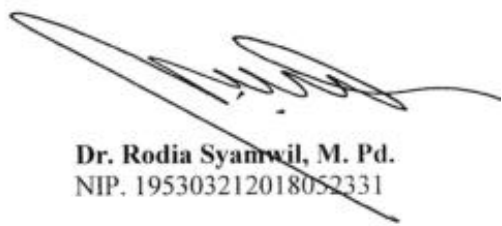
telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian tesis.

Semarang, 17 Mei 2019

Pembimbing I


Dr. Nur Qudus, M.T.
NIP. 196911301994031001

Pembimbing II


Dr. Rodia Syamwil, M. Pd.
NIP. 195303212018052331

PENGESAHAN UJIAN TESIS

Tesis dengan judul “*Metode Mastery Learning dengan Pendampingan Teknis (Technical Assistance) pada Kompetensi Menggambar Berbantuan Komputer*” karya,

nama : Triono Subagio

NIM : 050616008

Program Studi : Pendidikan Kejuruan S2

Telah dipertahankan dalam Sidang Panitia Ujian Tesis Program Pascasarjana Universitas Negeri Semarang pada hari Rabu, tanggal 29 Mei 2019

Semarang, 29 Mei 2019


Panitia Ujian

Ketua,



Prof. Dr. Tri Joko Raharjo, M.Pd.
NIP. 195903011985111001

Sekretaris,



Dr. Yeri Sutopo, M.Pd., M.T
NIP. 196307301987021001

Penguji I,



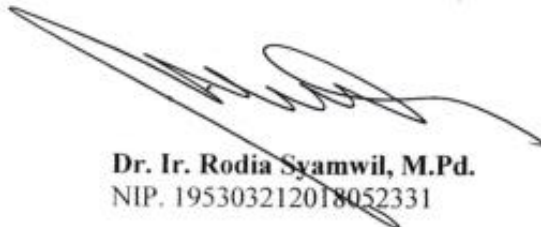
Dr. Ir. I Made Sudana M.Pd. IPM.
NIP. 195605081984031004

Penguji II,



Dr. Nur Qudus, M.T., IPM.
NIP. 196911301994031001

Penguji III



Dr. Ir. Rodia Syamwil, M.Pd.
NIP. 195303212018052331

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya,

nama : TRIONO SUBAGIO

nim : 050616008

program studi : PENDIDIKAN KEJURUAN S2

menyatakan bahwa yang tertulis dalam tesis yang berjudul “**Metode *Mastery Learning* dengan Pendampingan Teknis (*Technical Assistance*) pada Kompetensi Menggambar Berbantuan Komputer**” ini benar-benar karya saya sendiri, bukan jiplakan dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam tesis ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya **secara pribadi** siap menanggung resiko/sanksi hukum yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 15 Mei 2019

Yang membuat pernyataan,



Triono Subagio

MOTO DAN PERSEMBAHAN

Moto :

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan." (Asy Syarh, 5-6)

Saat masalahmu jadi terlalu berat untuk ditangani, beristirahatlah dan hitung berkah yang sudah kau dapatkan.

Saat Allah mendorongmu ke tebing, yakinlah kalau hanya ada dua hal yang mungkin terjadi. Mungkin saja Ia akan menangkapmu, atau Ia ingin kau belajar bagaimana caranya terbang.

Tesis ini saya persembahkan untuk :

Kedua orang tua, Mama dan Bapak dan selalu mendoakan di setiap langkah saya

ABSTRAK

Triono Subagio. 2019. “Metode *Mastery Learning* dengan Pendampingan Teknis (*Technical Assistance*) pada Kompetensi Menggambar Berbantuan Komputer”. Tesis. Program Studi Pendidikan Kejuruan. Program Pascasarjana. Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I : Dr. Nur Qudus, M.T., IPM. Pembimbing II : Dr. Ir. Rodia Syamwil, M.Pd.

Kata kunci : pembelajaran tuntas (*mastery learning*), pendampingan teknis, pembelajaran praktik, menggambar berbantuan komputer (CAD)

Kompetensi menggambar berbantuan komputer (*computer aided design/CAD*) adalah salah satu kompetensi yang wajib dimiliki oleh lulusan program studi Pendidikan Teknik Bangunan. Keterkaitan antara materi pembelajaran dengan tuntutan dunia kerja merupakan tuntutan yang harus dipenuhi dalam desain pembelajaran yang direncanakan. Permasalahan mendasar dari pencapaian kompetensi CAD adalah pada metode pembelajaran yang dilakukan secara komprehensif. Permasalahan dalam penelitian ini adalah 1) untuk mengetahui bentuk pembelajaran dengan metode *mastery learning* yang dilakukan dengan pendekatan pendampingan teknis, 2) untuk mengetahui spesifikasi produk CAD, dan 3) untuk mengetahui tingkat hasil belajar mahasiswa pada kompetensi CAD sebagai hasil dari metode pembelajaran *mastery learning* dengan pendekatan pendampingan teknis.

Desain penelitian yang digunakan adalah desain penelitian dan pengembangan. Langkah-langkah pengembangan pembelajaran model Dick dan Carey diadopsi sebagai dasar dari pengembangan metode yang diteliti. Subjek penelitian adalah mahasiswa program studi pendidikan teknik bangunan angkatan 2015. Teknik pengumpulan data dilakukan terhadap dosen dan mahasiswa. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan metode observasi, wawancara langsung, kuesioner tertutup dan kuesioner terbuka. Pengukuran hasil belajar mahasiswa dilakukan dengan metode *pre* dan *post test*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode pembelajaran tuntas (*mastery learning*) dengan pendekatan pendampingan teknis pada kompetensi CAD menunjukkan hasil yang positif. Metode ini didukung dengan pembelajaran praktik dan pencapaian konsep. Sehingga peningkatan kompetensi mahasiswa berdampak ganda, yaitu pada aspek kognisi dan aspek keterampilan. Hasil positif dari metode ini ditunjukkan dengan indikator respon mahasiswa terhadap pembelajaran. Respon positif ini meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada kompetensi CAD. Adapun kompetensi CAD ini ditekankan pada 4 konsep dasar CAD yang menjadi pondasi utama agar mahasiswa memahami konsep pembelajaran CAD. Adapun empat

konsep dasar kompetensi CAD adalah : 1) skala, 2) manajemen layer, 3) pengembangan database gambar dan 4) teknik penyajian gambar.

Implikasi dan saran dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa harus ada koordinasi yang sinergis antar mata kuliah yang terkait dengan CAD. Konsep CAD juga harus menekankan kepada aspek pengetahuan konstruksi, selain aspek pengetahuan pengoperasian *software* dan aspek keterampilan menjalankan *software* komputer.

ABSTRACT

Triono Subagio. 2019. "Mastery Learning Model with Technical Assistance on Computer Aided Drawing Competence". Thesis. Vocational Education Study Program. Graduate program. Semarang State University. Advisor I : Dr. Nur Qudus, M.T., IPM. Advisor II : Dr. Rodia Syamwil.

Keywords: mastery learning, technical assistance, practical learning, computer aided drawing (CAD)

Computer aided design (CAD) competency is one of the competencies that must be possessed by graduates of building engineering education programs. The linkage between the learning materials to the demands of the working world is a demand that must be met in the design of planned learning. The fundamental problem of the attainment of CAD is the method of learning is done in a comprehensive manner. The problem in this study were 1) to determine the form of learning methods mastery learning is done with the approach of technical assistance, 2) to determine the product specifications CAD, and 3) to determine the level of student results on the competence of CAD as a result of learning methods mastery learning with approach to technical assistance.

The research design used research and development design. The steps in developing the learning model of Dick and Carey were adopted as the basis of the development of the method under study. The research subjects were students of the 2015 building engineering education program. Data collection techniques are conducted on lecturers and students. Data collection techniques were carried out by observation, direct interviews, closed questionnaires and open questionnaires. Measurement of student learning outcomes is done by the method of pre-test and post-test.

The results showed that mastery learning with a technical assistance approach to CAD competency showed positive results. This method is supported by practical learning and conceptual achievement. Thus improving the competence of student double impact, ie aspects of cognition and skills aspects. The positive results of this method is shown by indicators of student response to learning. This positive response ultimately improves student learning outcomes in CAD competencies. The emphasis on CAD competence is emphasized in 4 basic CAD concepts that are the main foundation for students to understand the concept of CAD learning. The four basic concepts of CAD competence are: 1) scale, 2) management layer, 3) development of image data base and 4) image presentation techniques.

The implications and suggestions from the results of this study indicate that there must be synergic coordination between subjects related to CAD. The CAD concept must also emphasize aspects of construction knowledge, in addition to aspects of software operation knowledge and aspects of the skills of running computer software.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat-Nya. Berkat karunia-Nya, peneliti dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Metode *Mastery Learning* dengan Pendampingan Teknis (*Technical Assistance*) pada Kompetensi Menggambar Berbantuan Komputer”. Tesis ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Kejuruan Pascasarjana Universitas Negeri Semarang.

Penelitian ini dapat diselesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan setinggitingginya kepada pihak-pihak yang telah membantu penyelesaian penelitian ini. Ucapan terima kasih peneliti sampaikan pertama kali kepada para pembimbing : Dr. Nur Qudus, M.T. (Pembimbing I) dan Dr. Rodia Syamwil, M.Pd. (Pembimbing II) yang telah dengan sabar dan penuh kepercayaan kepada peneliti untuk dapat menyelesaikan tesis ini.

Ucapan terima kasih peneliti sampaikan juga kepada semua pihak yang telah membantu selama proses penyelesaian studi, di antaranya :

1. Direktur Pascasarjana UNNES, yang telah memberikan kesempatan serta arahan selama pendidikan, penelitian, dan penulisan tesis ini,
2. Ketua Program Studi Pendidikan Kejuruan Pascasarjana UNNES yang telah memberikan kesempatan dan arahan dalam penulisan tesis ini,
3. Bapak dan Ibu dosen Pascasarjana UNNES, yang telah banyak memberikan bimbingan dan ilmu kepada peneliti selama menempuh pendidikan,

4. Ketua Jurusan dan seluruh dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Semarang yang selalu memberikan semangat agar peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini.

Peneliti sadar bahwa dalam tesis ini mungkin masih terdapat kekurangan, baik isi maupun tulisan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat peneliti harapkan. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat dan merupakan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang pendidikan teknologi dan kejuruan.

Semarang, 15 Mei 2019

Mahasiswa,

Triono Subagio

DAFTAR ISI

Persetujuan pembimbing	ii
Lembar pengesahan	iii
Pernyataan keaslian	iv
Moto dan persembahan	v
Abstrak	vi
Abstract	viii
Kata Pengantar	ix
Daftar Isi	xi
Daftar Tabel	xiv
Daftar Gambar	xv
Daftar Lampiran	xvii
Bab 1 Pendahuluan	1
1.1. Latar Belakang Masalah	2
1.2. Identifikasi Masalah	7
1.3. Cakupan Masalah	10
1.4. Tujuan Penelitian	11
1.5. Manfaat Penelitian	12
1.6. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	13
1.7. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	14
1.8. Arti Pengembangan	15
1.9. Definisi Istilah	16

Bab 2	Kajian Pustakan, Kerangka Teoritis dan Kerangka Berpikir ...	17
2.1.	Kajian Teoritis	17
2.1.1.	Pembelajaran tuntas (<i>mastery learning</i>)	17
2.1.2.	Pencapaian konsep	23
2.1.3.	Metode pembelajaran praktik	26
2.1.4.	Mahasiswa	31
2.1.5.	Gaya Belajar mahasiswa	34
2.1.6.	Guru dan dosen	39
2.1.7.	Gaya mengajar guru/dosen	41
2.2.	Kerangka Pustaka	43
2.2.1.	Pembelajaran CAD	43
2.2.2.	Multimedia dalam pembelajaran	49
2.2.3.	Aspek kognisi dalam pembelajaran CAD	52
2.2.4.	Software CAD	57
2.2.5.	Evaluasi pembelajaran CAD	62
2.3.	Kerangka Berpikir	67
Bab 3	Metode Penelitian	74
3.1.	Desain Penelitian	74
3.2.	Prosedur Penelitian dan Pengembangan.....	74
3.3.	Sumber Data dan Subjek Penelitian	75
3.4.	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	77
3.5.	Uji Keabsahan Data, Uji Validitas dan Reliabilitas	79
3.6.	Teknik Analisis Data	79

Bab 4 Hasil dan Pembahasan	81
4.1. Hasil Penelitian	81
4.1.1. Profil Mahasiswa	81
4.1.2. Persiapan Pembelajaran	84
4.1.3. Aspek pengetahuan dan keterampilan menggambar berbantuan komputer yang dimiliki mahasiswa	86
4.2. Pembahasan	93
4.2.1. Perencanaan input rencana pembelajaran	94
4.2.2. Perencanaan proses rencana pengembangan	98
4.2.2.1. Metode mastery learning dengan pendampingan teknis	99
4.2.2.2. Perancangan dan pengembangan materi ajar CAD	102
4.2.2.3. Perancangan dan pengembangan media pembelajaran	108
4.2.3. Evaluasi pembelajaran CAD	109
Bab 5 Penutup	111
5.1. Simpulan	111
5.2. Implikasi	114
5.3. Saran	116
Daftar Pustaka	118
Lampiran	122

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Profil prestasi mahasiswa angkatan tahun 2012 (%)	3
Tabel 3.1	Matriks teknik pengumpulan data	79
Tabel 3.2	Kategori kelayakan desain media dan instruksional	80
Tabel 4.1	Rincian pengembangan metode mastery learning dengan pendampingan teknis pada kompetensi CAD.....	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Model pencapaian konsep	26
Gambar 2.2	Siklus pengalaman belajar praktik.....	29
Gambar 2.3	Penataan layout komputer yang ideal	30
Gambar 2.4	Penataan layout komputer yang masih disarankan	31
Gambar 2.5	Hubungan antara mahasiswa, dosen dan penggunaan software CAD.....	48
Gambar 2.6	Metode penyelesaian gambar CAD	57
Gambar 2.7	Hubungan antar komponen pembelajaran	69
Gambar 2.8	Hubungan antar komponen metode pembelajaran	70
Gambar 2.9	Hubungan antar komponen kompetensi menggambar CAD....	71
Gambar 2.10	Kerangka pikir penelitian	72
Gambar 3.1	Prosedur pengembangan model Dick dan Carey	74
Gambar 3.2	Persentase mahasiswa berdasar asal sekolah	76
Gambar 3.3	Persentase versi software yang dipakai oleh mahasiswa	76
Gambar 4.1	Lama waktu penggunaan komputer oleh mahasiswa	83
Gambar 4.2	Tujuan penggunaan komputer pribadi oleh mahasiswa	83
Gambar 4.3	Gaya belajar mahasiswa	84
Gambar 4.4	Penataan konfigurasi komputer selama penelitian	85
Gambar 4.5	Perbandingan cara pengoperasian autoCAD	87
Gambar 4.6	Tingkat pemahaman sistem satuan dalam autoCAD	88
Gambar 4.7	Tingkat pemahaman pembuatan objek gambar dalam autoCAD	

dengan berbagai satuan	89
Gambar 4.8 Opini mahasiswa terhadap manajemen layer	90
Gambar 4.9 Tingkat pemahaman mahasiswa terhadap fasilitas block dan dynamic block	91
Gambar 4.10 Tingkat pemahaman mahasiswa terhadap fasilitas layout	92
Gambar 4.11 Opini mahasiswa tergapad penggunaan autoCAD	93
Gambar 4.12 Skema pengembangan pembelajaran metode mastery learning dengan pendampingan teknis pada kompetensi CAD	93
Gambar 4.13 Dokumentasi kegiatan pendampingan teknis teknis oleh dosen dan/atau asisten dosen	101
Gambar 4.14. Kartu asistensi	104
Gambar 4.15. Metode menggambar objek sederhana dalam CAD	106
Gambar 4.16 Metode menggambar objek yang lebih kompleks dalam CAD	102

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Dokumen hasil pengembangan metode pembelajaran	122
Lampiran 2	Rencana Pembelajaran Semester MK. Komputer Grafis 1	125
Lampiran 3	Kontrak perkuliahan MK. Komputer Grafis 1	128
Lampiran 4	Survei evaluasi diri untuk mahasiswa	131
Lampiran 5	Survei gaya belajar (learning style) untuk mahasiswa	134
Lampiran 6	<i>Learning styles and strategies</i>	135
Lampiran 7	Lembar observasi pengamatan aktivitas mahasiswa	141
Lampiran 8	Lembar respon mahasiswa terhadap pemahaman sajian perkuliahan	142
Lampiran 9	Lembar observasi pengamatan aktivitas dosen mengajar	143
Lampiran 10	Instrumen penilaian ujian	144
Lampiran 11	Rubrik penilaian ujian menggambar	146
Lampiran 12	Soal pre tes	147
Lampiran 13	Soal tes 1	149
Lampiran 14	Soal tes 2	151
Lampiran 15	Materi ajar menggambar berbantuan komputer	152
Lampiran 16	Contoh-contoh hasil karya mahasiswa menggambar berbantuan komputer	264

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Kehidupan masyarakat yang terus menerus mengalami perubahan sebagai akibat dari kemajuan IPTEK menuntut pendidikan pada jenjang persekolahan harus menyesuaikan dan mengantisipasi setiap perubahan yang terjadi. Materi dan pengalaman belajar yang diberikan di sekolah harus bermanfaat untuk bekal kehidupan peserta didik. Perubahan-perubahan tersebut bukan hanya menuntut perbaikan kualitas, akan tetapi juga perlu penyesuaian kurikulum. Kurikulum yang bersifat *content oriented* dan berisi materi pelajaran yang bersifat fakta-fakta lepas perlu direvisi. Revisi atau perubahan tersebut diarahkan pada proses pendidikan yang lebih berorientasi kepada penyesuaian bagi peserta didik berupa kompetensi-kompetensi yang berguna bagi kehidupannya.

Program studi Pendidikan Teknik Bangunan (PTB) Universitas Negeri Semarang (UNNES) adalah salah satu program studi strata satu (S-1) yang berada di bawah Jurusan Teknik Sipil UNNES. Program studi Pendidikan Teknik Bangunan (PTB) bertujuan menghasilkan lulusan sarjana pendidikan berkualitas yang memiliki pengetahuan, sikap, keterampilan, kompetensi dan etika yang mantap serta memiliki sikap kemandirian jiwa wirausaha dalam menghadapi era globalisasi (Kurikulum UNNES Program studi Pendidikan Teknik Bangunan 2015). Program studi PTB dalam penyelenggaraannya dibagi menjadi tiga konsentrasi keahlian, yaitu keahlian gambar bangunan, keahlian konstruksi

bangunan gedung, serta keahlian survai dan pemetaan. Kompetensi lulusan dari program studi PTB yang diharapkan adalah kemampuan lulusan untuk menjadi tenaga akademik profesional di bidang teknologi kejuruan dengan meningkatkan pengetahuan, sikap dan keterampilan serta mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi di berbagai kegiatan ilmiah.

Salah satu kompetensi yang harus dimiliki oleh setiap lulusan program studi PTB adalah kompetensi dalam bidang menggambar dan desain, baik menggambar secara manual/tradisional menggunakan alat-alat gambar manual maupun menggambar berbantuan komputer (*Computer Aided Design / CAD*). Mata kuliah yang mendukung kompetensi dalam bidang menggambar manual adalah Menggambar Teknik, Konstruksi Bangunan 1 dan Konstruksi Bangunan 2. Sedangkan mata kuliah yang mendukung kompetensi dalam bidang menggambar dengan komputer adalah Komputer Grafis 1 dan Komputer Grafis 2. Adapun software yang digunakan untuk kedua mata kuliah yang berkaitan dengan menggambar menggunakan komputer ini adalah software autoCAD yang dikembangkan oleh Autodesk.

Prestasi mahasiswa untuk mata kuliah yang berkaitan dengan kompetensi menggambar manual cukup memuaskan. Berdasarkan hasil dokumentasi penilaian, sebanyak lebih dari 80% mahasiswa yang mengikuti mata kuliah Menggambar Teknik, Konstruksi Bangunan 1 dan Konstruksi Bangunan 2 mencapai nilai B atau berada di atas angka 71. Hal berbeda ditunjukkan pada hasil mata kuliah Desain Grafis 1 dan Desain Grafis 2. Prestasi mahasiswa untuk mata kuliah yang berkaitan dengan kompetensi menggambar menggunakan komputer tidak cukup baik. Hasil

dokumentasi prestasi mahasiswa menunjukkan bahwa hanya sebesar 25% mahasiswa yang mencapai nilai B atau berada di atas angka 71. Profil prestasi mahasiswa tersebut terlihat seperti pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1
Profil prestasi mahasiswa Angkatan Tahun 2015 (%)

Mata kuliah	Nilai skala huruf							
	A	AB	B	BC	C	CD	D	E
Komputer Grafis 1	16	1	4	20	34	9	16	-
Komputer Grafis 2	19	10	9	25	16	15	6	-

Sumber : Hasil pengolahan data

Atas kondisi tersebut, tim dosen mata kuliah Komputer Grafis melakukan diskusi terbatas untuk membahas hasil penilaian tersebut. Diskusi tersebut juga didasarkan atas beberapa tuntutan yang harus dipenuhi oleh lembaga pendidikan di bidang keteknikan. Berdasarkan hasil diskusi yang dilakukan di lingkungan Jurusan Teknik Sipil, perlu diadakan perbaikan kualitas pembelajaran di bidang menggambar dengan komputer, khususnya untuk mata kuliah Desain Grafis 1 dan Desain Grafis 2. Diskusi ini juga mencakup tentang teknik mengajar dosen di dalam perkuliahan yang merujuk kepada pendapat Djemari Mardapi (2005:72), di mana permasalahan peningkatan kualitas pendidikan pada dasarnya terletak pada kesediaan para pengelola pendidikan untuk melakukan inovasi atau pembaharuan. Bila berpijak dari pendapat tersebut, artinya bahwa antara pendidik, peserta didik dan elemen *stake-holder* lainnya memegang peranan penting dalam proses peningkatan kualitas ini. Namun bila dikaji lebih lanjut, peranan penting dalam

peningkatan kualitas ini adalah terletak pada tenaga pendidik dan peserta didik itu sendiri, yang diimplementasikan dalam pembelajaran.

Menurut Quisumbing yang dikutip oleh Djemari Mardapi (2005:71) pembelajaran menekankan bahwa kualitas pendidikan merupakan suatu proses yang dinamis. Lebih lanjut dikemukakan bahwa proses dinamis di dalam program studi keteknikan adalah karena tuntutan kualitas pendidikan yang selalu berubah sesuai dengan tuntutan masyarakat dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini. Mills and Treagust berpendapat bahwa program pendidikan rekayasa saat ini berubah dari yang bersifat “*what is being taught*” menjadi “*what is being learning*” (Mills and Treagust ; 2003:3). Seperti halnya *Accreditation Board for Engineering and Technology* (ABET) telah merumuskan beberapa kompetensi yang harus dipenuhi oleh lulusan dari sebuah program studi keteknikan. Adapun kompetensi tersebut adalah :

“(a) an ability to apply knowledge of mathematics, science and engineering, (b) an ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data, (c) an ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as a economic, enviromental, social, political, ethical, health and safety, manucfaturability and sustainability, (d) an ability to function on multi-disciplinary teams, (e) an ability to identify, formulate and solve engineering probelsms, (f) an understanding of profesional and ethical responsibility, (g) an ability to communicate effectively, (h) the broad eduction necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, enviromental and socirtal context, (i) recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning, (j) a knowledge of contempory issues, and (k) an ability to use the techniques, skills and modern engineering tools necessary for engineering practice”.

Pembelajaran menggambar dengan menggunakan komputer sudah menjadi tuntutan di dalam dunia industri. Becker (1991:38) berpendapat bahwa

“computer-aided drafting (CAD) is widely used in industry and its future use will no doubt increase. However, the question arises whether students in vocational, technical and engineering education are receiving the training they will need to be prepared for future development”. Pendapat ini juga diperkuat oleh Pedras and Hoggard dalam Becker (1991) yang menegaskan bahwa *“technology educators cannot continue teaching without adjusting the curriculum to encompass new development, and they regard CAD as a medium to bring new technology into the classroom”*. Pendapat ini sekaligus menyiratkan bahwa program pengajaran dan pembelajaran menggambar dengan komputer merupakan sebuah tantangan.

Berkaitan dengan sistem pengajaran pembelajaran menggambar dengan komputer, salah satu kompetensi yang juga harus dicapai oleh lulusan dari program studi PTB adalah mampu mendesain pembelajaran menggambar dengan komputer yang berkualitas. Program Pengalaman Lapangan (PPL) merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus ditempuh oleh mahasiswa dari program studi Pendidikan Teknik Bangunan. Evaluasi dari beberapa laporan yang dihimpun dari sekolah mitra (SMK) dengan program studi atas pelaksanaan PPL tersebut menyimpulkan bahwa perlu adanya tindakan-tindakan yang berfungsi memperkuat kemampuan mahasiswa dalam menggunakan berbagai metode pengajaran.

Metode pengajaran dalam konteks pembelajaran yang selama ini dipakai lebih berpusat kepada pengajar. Sedangkan tantangan ke depan adalah pembelajaran yang lebih menekankan kepada keaktifan siswa dalam belajar (*student centered*). Seperti pendapat Shrank (2005) di dalam Inchaurreguie (2009:4) yang mengatakan bahwa *“effective learning is supported by carefully*

combined media that supports a learner-centered, real-world learning experience". Pendapat ini juga mengharuskan pembelajaran yang didesain harus mampu menggabungkan antara pembelajaran di dalam kelas dengan perkembangan di dunia kerja, khususnya pembelajaran CAD. Pendapat ini sejalan dengan pernyataan dari Kepala *School of Mechanical, Materials and Civil Engineering Royal Military College of Science Cranfield University* yang berpendapat bahwa "*there should be a greater emphasis on computer-aided design*" (Reffold, 1998:276). Pendapat ini juga diperkuat oleh Paliokas (2009 : 613) yang berargumen bahwa "*the teaching computer aided design (CAD) constitutes a major challenge today. Designers from various academic disciplines (architect, engineerings, graphics designers, etc) who are more or less familiar with CAD technology seek more creative ways of expression*". Permasalahan pembelajaran menggambar dengan komputer juga harus melibatkan pembelajaran yang menggabungkan keterampilan praktis dan teknologi sehingga pembelajaran yang didesain tersebut menjadi berdampak terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Seperti yang dikatakan oleh Winn and Banks (2012) bahwa "*in design and technology pupils combine practical and technological skills with creative thinking to design and make products and systems that meet human needs. They learn to use current technologies and consider the impact of future technological developments*".

Banyak metode pembelajaran sudah dikembangkan untuk membantu mahasiswa dalam kompetensi CAD mencapai hasil yang optimal. Meskipun demikian, masih ditemui banyak kendala teknis maupun non teknis yang kurang

bisa mengeksplorasi kemampuan mahasiswa itu sendiri. Artinya, banyak di antara mahasiswa dalam CAD tidak dilatih untuk berpikir kritis, melakukan analisis permasalahan yang lebih kompleks dan identifikasi-identifikasi belajar lainnya. Permasalahan tersebut berdampak pada kualitas atau spesifikasi produk CAD yang tidak optimal. Secara implisit, permasalahan ini lebih karena kurangnya waktu pembelajaran yang cukup untuk mendukung kompetensi CAD yang baik. Karena kurangnya waktu tersebut, hubungan antara dosen dan mahasiswa menjadi kurang optimal yang seharusnya dosen bisa menggali kemampuan mahasiswa lebih mendalam. Selain itu, karena kurangnya waktu yang cukup, dosen kurang bisa mengembangkan metode pembelajaran yang variatif. Pembelajaran CAD yang menitikberatkan pada aspek keterampilan (psikomotor) tidak berkembang karena kurangnya hubungan dalam konteks pembelajaran antara dosen dan mahasiswa, yang seharusnya dosen melakukan pendampingan pembelajaran yang baik terhadap mahasiswa.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian yang dikemukakan di atas serta hasil diskusi dengan staf pengajar di Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Semarang, ada beberapa permasalahan yang dihadapi dalam konteks pengembangan belajar mengajar, khususnya untuk pembelajaran CAD. Adapun permasalahan yang dihadapi adalah kualitas pembelajaran yang dipandang masih rendah, yang menyangkut di dalamnya adalah komponen pengajar, siswa dan sarana pembelajaran dan pengajaran.

1. Pengajar / dosen

Permasalahan yang menyangkut dengan pengajar atau dosen dalam pembelajaran menggambar dengan komputer adalah seperti dosen yang kurang menguasai metode pengajaran menggambar dengan komputer. Metode-metode yang dipakai masih cenderung kepada metode ceramah dan praktik yang tidak bisa memotivasi mahasiswa untuk mengembangkan kreativitasnya dalam pembelajaran. Permasalahan kedua adalah metode dan sistem penugasan dalam mata kuliah yang berhubungan dengan menggambar teknik dengan komputer. Sistem penugasan yang tidak terkontrol ini tidak bisa mengeksplorasi dan mengidentifikasi kemampuan mahasiswa secara nyata. Sedangkan permasalahan yang terakhir adalah masalah evaluasi pembelajaran menggambar dengan komputer. Tujuan evaluasi adalah untuk mengukur kemampuan mahasiswa secara nyata. Desain evaluasi yang direncanakan dan dilakukan selama ini hanya terbatas kepada hasil akhir atau produk menggambar dengan komputer yang dibuat oleh mahasiswa. Desain evaluasi yang ada mengabaikan evaluasi proses yang justru sangat penting dalam metode pembelajaran menggambar dengan komputer.

2. Sarana pembelajaran dan pengajaran

Permasalahan sarana pembelajaran, khususnya media pengajaran yang berhubungan dengan pembelajaran menggambar CAD adalah seperti ketersediaan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang memadai, baik dalam segi kuantitas maupun kualitas.

3. Mahasiswa

Permasalahan yang menyangkut mahasiswa dalam pembelajaran menggambar dengan komputer adalah rendahnya keterlibatan mahasiswa dalam proses belajar mengajar. Akibatnya, kemampuan dan prestasi mahasiswa yang cukup rendah. Permasalahan dalam lingkup ini adalah seperti kemampuan mahasiswa dalam menggambar konstruksi bangunan sipil yang masih rendah, pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep menggambar teknik dengan komputer yang tidak dikuasai secara benar, rendahnya kemampuan mahasiswa dalam mengoperasikan software komputer grafis (autoCAD), rendahnya prestasi belajar mahasiswa untuk mata kuliah menggambar teknik dengan komputer dan rendahnya kompetensi mahasiswa dalam menanggapi kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang teknik sipil.

Penelusuran ruang lingkup permasalahan yang dihadapi oleh mahasiswa tersebut berpangkal dari kurangnya pemahaman konsep dasar CAD. Mahasiswa hanya berorientasi pada penyelesaian tugas-tugas yang bersifat parsial dan tidak menyeluruh dan berkesinambungan dengan tugas-tugas mata kuliah lain.

1.3. Cakupan Masalah

Proses pembelajaran CAD yang diajarkan kepada mahasiswa mestinya harus berpijak kepada software dan hardware yang digunakan oleh mahasiswa. Kenyataannya, terjadi inefisiensi yang berakibat pada pemborosan dalam penggunaan software dan hardware yang digunakan tidak secara optimal. Berkaitan

dengan hal tersebut maka perlu dirancang proses pembelajaran CAD yang bertujuan untuk mengembangkan keterampilan menggunakan software CAD secara optimal di samping penguatan aspek kognisi mahasiswa dalam konteks CAD tersebut.

Kualitas penyelesaian tugas CAD yang dibuat oleh mahasiswa semestinya tidak hanya berorientasi kepada ketercapaian tugas berdasarkan waktu yang sudah ditetapkan dan beban tagihan tugas. Kualitas penyelesaian tugas CAD sebaiknya harus bisa diukur mulai dari proses penyelesaian tugas tersebut melalui tahapan-tahapan konsep CAD yang benar dan terstruktur. Berdasarkan kenyataan tersebut, perlunya rancangan sistem penyelesaian tugas CAD yang baik dan terstruktur.

Kemandirian belajar mahasiswa dalam CAD seharusnya berkembang jika kegiatan pembelajarannya mendukung terhadap proses perangsangan berpikir mahasiswa kepada level yang lebih tinggi. Tetapi dalam kenyataannya, kemampuan berpikir mahasiswa dalam menggunakan software CAD masih belum tergali secara optimal. Sehubungan dengan hal tersebut, perlunya rancangan pembelajaran yang mampu menjelaskan proses pembelajaran CAD terhadap mahasiswa agar kemampuan berpikir mahasiswa meningkat.

Sehingga rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana bentuk perencanaan pembelajaran metode *mastery learning* dengan pendekatan pendampingan teknis (*technical assistance*) pada kompetensi CAD?

2. Bagaimanakah spesifikasi produk CAD (CAD) yang optimal yang merupakan hasil pembelajaran dengan metode *mastery learning* menggunakan pendekatan pendampingan teknis (*technical assistance*)?
3. Seberapa besar perubahan hasil belajar mahasiswa dalam kompetensi CAD dengan menggunakan metode *mastery learning* dan pendampingan teknis?

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan maksud untuk memperbaiki kualitas pembelajaran dan pengajaran menggambar dengan berbantuan komputer sekaligus membantu mahasiswa program studi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Semarang dalam memahami dan mempraktikkan metode menggambar dengan berbantuan komputer. Secara khusus tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk :

1. Memperbaiki kualitas pembelajaran perkuliahan menggambar dengan komputer pada jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Semarang dengan menggunakan metode *mastery learning* berdasarkan pendekatan pendampingan teknis (*technical assistance*). Adapun perbaikan kualitas pembelajaran ini ditandai dengan pengembangan teknik-teknik mengajar untuk mata kuliah menggambar dengan komputer yang berorientasi kepada pendampingan teknis.
2. Mengetahui spesifikasi produk CAD yang tepat di mana spesifikasi produk ini merupakan hasil dari pengembangan pembelajaran dengan metode *mastery learning* dengan pendekatan pendampingan teknis.

3. Mengetahui hasil belajar mahasiswa dalam kompetensi CAD dengan menggunakan metode *mastery learning* berdasarkan pendekatan pendampingan teknis .

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Bagi penulis, merupakan alat untuk mengembangkan diri sebagai dosen dan peneliti yang profesional dalam mengembangkan metode-metode pembelajaran CAD yang variatif dan optimal dalam membantu mahasiswa mencapai kompetensi CAD yang baik.
2. Bagi mahasiswa, dapat dijadikan sebagai bahan dan alat pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman terhadap kompetensi menggambar berbantuan dengan komputer (CAD), di mana peningkatan pengetahuan dan pemahaman ditandai dengan spesifikasi produk CAD berdasarkan hasil pembelajaran dengan menggunakan metode *mastery learning* dan pendekatan pendampingan teknis.
3. Bagi kalangan dosen di Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Semarang, dapat menjadi acuan dalam menyusun rencana pembelajaran dan melaksanakan pembelajaran praktik pada umumnya, sehingga didapatkan sebuah metode pembelajaran praktik yang baik, khususnya untuk program studi Pendidikan Teknik Bangunan.

1.6. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang diharapkan dalam penelitian ini meliputi spesifikasi model pembelajaran dan kompetensi mahasiswa, khususnya dalam kompetensi CAD. Spesifikasi model pembelajaran yang diharapkan meliputi perangkat pembelajaran, metode dan pendekatan pembelajaran dalam konteks pembelajaran *mastery learning* dengan pendekatan pendampingan teknis dengan mengoptimalkan penggunaan sarana dan prasarana pembelajaran. Spesifikasi metode pembelajaran yang diharapkan adalah berupa seperangkat pembelajaran, yang terdiri dari perangkat persiapan pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran dan metode evaluasi untuk mengukur hasil belajar mahasiswa dalam kompetensi CAD.

Sedangkan spesifikasi kompetensi mahasiswa meliputi aspek kognisi dan psikomotor CAD. Spesifikasi kompetensi mahasiswa dalam aspek kognisi dan psikomotor yang diharapkan adalah berupa standar pemahaman minimal yang harus dikuasai mahasiswa sebagai hasil belajar mahasiswa dalam kompetensi CAD dengan menggunakan metode *mastery learning* dan pendekatan pendampingan teknis.

1.7. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Asumsi-asumsi pengembangan yang digunakan dalam penelitian dimaksudkan agar memiliki satu konteks pemahaman yang utuh dan runtut. Adapun asumsi dan keterbatasan pengembangan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pembelajaran. Pembelajaran CAD yang dilakukan dalam konteks penelitian ini meliputi pembelajaran di dalam kelas dan pembelajaran di luar kelas.

Pembelajaran di dalam kelas berlangsung selama 2 SKS (Sistem Kredit Semester), sehingga waktu yang dibutuhkan dalam seminggu adalah 2 x 2 x 50'. Sedangkan pembelajaran di luar kelas adalah pola pembelajaran berupa asistensi dalam konteks penyelesaian tugas-tugas CAD yang diberikan kepada mahasiswa. Asistensi dilakukan oleh mahasiswa di bawah bimbingan asisten dosen atau dosen secara langsung. Asistensi ini merupakan bagian pembelajaran yang terintegrasi dengan pembelajaran lain berupa pendampingan-pendampingan terhadap mahasiswa dalam proses pembelajaran, khususnya kompetensi CAD.

2. Mahasiswa. Mahasiswa adalah mahasiswa program studi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Semarang khusus semester 2. Jika ada mahasiswa yang mengulang mata kuliah dimaksud, mahasiswa tersebut tidak diikutsertakan dalam konteks penelitian ini.
3. Dosen. Dosen adalah pengampu mata kuliah Komputer Grafis. Dosen berperan sebagai pengajar di dalam kelas dan sebagai tutor pada proses pendampingan teknis atau asistensi tugas yang dikerjakan oleh mahasiswa. Pendampingan bisa dilakukan di dalam kelas atau di luar kelas.

1.8. Arti Pengembangan

Pembelajaran CAD yang selama ini ada hanya berorientasi kepada produk yang dihasilkan menggunakan software komputer. Dampak dari model pembelajaran ini siswa kurang dirangsang berpikir kritis untuk mendukung kompetensi yang lebih tinggi. Siswa hanya dilatih untuk menggambar dengan

bantuan alat tanpa dibarengi dengan tuntutan untuk berpikir kritis, kemampuan dalam mengatasi masalah, kemampuan mengoptimisasi penggunaan software komputer, latihan bekerjasama dengan tim kerja dan lain-lain.

Pengembangan pembelajaran CAD mempunyai arti penting untuk menjawab tuntutan kompetensi CAD. Pengembangan pembelajaran ini dimaksudkan sebagai salah satu upaya agar siswa mempunyai kompetensi yang lebih tinggi. Selain itu pengembangan pembelajaran ini mempunyai arti strategis agar kemampuan siswa di bidang CAD sesuai tuntutan DU/DI. Sasaran akhir dari pengembangan pembelajaran ini adalah didapatkannya model pembelajaran yang menjadi contoh untuk pembelajaran berbantuan komputer lainnya.

1.9. Definisi istilah

Definisi istilah yang digunakan dalam penelitian ini dimaksudkan agar penggunaan istilah-istilah yang ada selalu diterjemahkan secara konsisten dan dalam satu pemahaman/pengertian. Adapun definisi istilah yang dipakai adalah sebagai berikut :

1. Pendampingan teknis. Pendampingan teknis adalah perluasan dan turunan metode pembelajaran yang digunakan selama dalam penelitian. Pendampingan dilakukan baik di dalam maupu di luar kelas secara terstruktur. Pendampingan teknis dilakukan oleh dosen terhadap mahasiswa atau asistensi dosen terhadap mahasiswa.

2. Materi menggambar berbantuan komputer (CAD). Materi CAD dibatasi untuk pembelajaran materi menggambar objek dua dimensi. Sehingga, lingkup materi CAD terbatas pada definisi titik, garis dan bidang.
3. Software komputer. Software komputer yang digunakan dalam pembelajaran ini adalah autoCAD. Versi autoCAD yang digunakan adalah minimal versi 2009.
4. Pembelajaran CAD. Pembelajaran yang direncanakan dalam penelitian ini adalah pembelajaran praktik. Variasi penggunaan model. Metode dan pendekatan dalam pembelajaran CAD diartikan sebagai satu kesatuan yang saling melengkapi tergantung situasi yang dihadapi selama pembelajaran.
5. Kompetensi. Sasaran kompetensi yang akan dicapai dalam penelitian ini meliputi aspek psikomotor dan aspek kognisi yang berorientasi terhadap konteks pembelajaran CAD.

BAB 2

**KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA TEORITIS DAN KERANGKA
BERPIKIR**

2.1. Kajian Teori

2.1.1. Pembelajaran Tuntas (*Mastery Learning*)

Pengertian belajar tuntas diangkat dari apa yang dimaksud dengan situasi belajar. Situasi belajar yang dihadapi peserta didik bersifat multikultural. Ada yang memiliki kecepatan dalam belajar, namun ada pula yang sangat lambat dan sulit sekali menyerap materi pelajaran dengan baik. Kondisi tersebut masih diperparah dengan kurangnya bantuan yang diberikan kepada kelompok tersebut. Realitas membuktikan bahwa kelompok ini bila tidak ditangani dengan baik, akhirnya gagal. Pembelajaran tuntas (*mastery learning*) dalam proses pembelajaran berbasis kompetensi dimaksudkan adalah pendekatan dalam pembelajaran yang mempersyaratkan peserta didik menguasai secara tuntas seluruh standar kompetensi maupun kompetensi dasar mata pelajaran tertentu. Dalam model yang paling sederhana, dikemukakan bahwa jika setiap peserta didik diberikan waktu sesuai dengan yang diperlukan untuk mencapai suatu tingkat penguasaan, dan jika dia menghabiskan waktu yang diperlukan, maka besar kemungkinan peserta didik akan mencapai tingkat penguasaan kompetensi. Tetapi jika peserta didik tidak diberi cukup waktu atau dia tidak dapat menggunakan waktu yang diperlukan secara penuh, maka tingkat penguasaan kompetensi peserta didik tersebut belum optimal. Block (1971) menyatakan tingkat penguasaan kompetensi peserta didik

sebagai berikut : “Model ini menggambarkan bahwa tingkat penguasaan kompetensi (*degree of learning*) ditentukan oleh seberapa banyak waktu yang benar-benar digunakan (*time actually spent*) untuk belajar dibagi dengan waktu yang diperlukan (*time needed*) untuk menguasai kompetensi tertentu”.

Belajar tuntas berpandangan bahwa penyebab utama menurunnya prestasi belajar adalah pada proses pembelajaran itu sendiri. Maka, perbaikan proses pembelajaran menjadi syarat mutlak. Belajar tuntas didasarkan atas asumsi bahwa sebagian besar peserta didik dapat mencapai kemampuan belajar tingkat tinggi apabila pembelajaran didekati secara sensitif dan sistimatis dan bila peserta didik dapat dibantu kapan pun dan di mana pun mereka mengalami kesulitan belajar (Bloom, 1982). Bloom berpandangan bahwa peserta didik dapat mencapai ketuntasan belajar, bila mereka diberi waktu yang cukup untuk mencapai penguasaan, dan mendapatkan kriteria tentang standar pembelajaran yang mereka capai dan apa yang mesti mereka lakukan untuk menunjang hal tersebut. Carrol melihat adanya kaitan antara bakat dengan jumlah atau banyaknya waktu yang digunakan seorang peserta didik mempelajari suatu bahan ajar. Mereka yang bakatnya rendah akan menggunakan waktu lebih lama dibanding mereka yang berbakat tinggi. Jadi kesimpulannya: "semua anak bisa tumbuh optimal, bila diberi waktu yang cukup." Bloom dengan dasar pemikiran Carrol merinci sejumlah karakteristik belajar tuntas sebagai berikut:

1. Materi (ketuntasan) setiap bahan diartikan sebagai sejumlah obyektif. Obyektif ini merupakan wakil yang representatif dari tujuan setiap materi pelajaran,

2. Substansi setiap bahan dibagi-bagi ke dalam unit-unit belajar masing-masing berkaitan dengan tujuan,
3. Materi belajar diidentifikasi dan strategi pembelajaran disesuaikan,
4. Setiap unit disertai dengan tes diagnostik secara singkat, dan
5. Hasil tes digunakan sebagai pelengkap atau suplemen yang membantu aktivitas selanjutnya.

Belajar tuntas (*mastery learning*) adalah filosofi pembelajaran yang berdasar pada anggapan bahwa semua siswa dapat belajar bila diberi waktu yang cukup dan kesempatan belajar yang memadai. Selain itu, dipercayai juga bahwa siswa dapat mencapai penguasaan akan suatu materi bila standar kurikulum dirumuskan dan dinyatakan dengan jelas, penilaian mengukur dengan tepat kemajuan siswa dalam suatu materi, dan pembelajaran berlangsung sesuai dengan kurikulum (Block dan Burns, 1976). Dalam metoda belajar tuntas, siswa tidak berpindah dari satu tujuan ke tujuan belajar selanjutnya bila seorang siswa belum menunjukkan kecakapan dalam materi yang dipelajari sebelumnya tersebut.

Konsep belajar tuntas didasarkan atas hal-hal sebagai berikut : 1) semua individu dapat belajar, 2) orang belajar dengan cara dan kecepatan yang berbeda, 3) dalam kondisi belajar yang memadai, dampak dari perbedaan individu hampir tidak ada. dan 4) kesalahan belajar yang tidak dikoreksi menjadi sumber utama kesulitan belajar. Sedangkan Bloom yang mentransformasikan pendapat dari Carrol (dalam Joyce dan Weil , 1986:318) berpendapat bahwa karakteristik belajar tuntas adalah :

1. *Mastery subject is defined in terms of sets of major objectives which represent the purposes of course or unit.*

2. *The substance is then divided into a larger set of relatively small learning units.*
3. *Learning materials are then identified and the instructional strategy selected.*
4. *Eateh unit is designed by brief diagnostic lests to measure the students's developing progress (the formative evaluation and identify the particular problems each student is having).*
3. *The data obtained from administered the tests is used to provide supplementary instruction to the student to help hit overcome his problem.*

Pelaksanaan metode pembelajaran belajar tuntas terdiri atas langkah-langkah sebagai berikut :

1. Kegiatan orientasi. Kegiatan ini mengorientasi siswa terhadap strategi belajar tuntas yang berkenaan dengan orientasi tentang apa yang akan dipelajari oleh siswa dalam jangka satu semester dan cara belajar yang harus dilakukan oleh siswa. Dalam hal ini guru menjelaskan keseluruhan bahan yang telah direncanakan dalam tabel spesifikasi, lalu dilanjutkan dengan pretes yang isinya sama dengan isi tes sumatif.
2. Kegiatan belajar mengajar. Dalam kegiatan belajar mengajar ini yang harus dilakukan oleh seorang guru yaitu a) guru memperkenalkan TIK pada satuan pelajaran yang akan dipelajari dengan cara memperkenalkan tabel spesifikasi tentang arti dan cara mempergunakannya untuk kepentingan bimbingan belajar atau menunjukkan topik umum atau konsep umum yang akan dipelajari, b) penyajian rencana kegiatan belajar mengajar berdasarkan standar kelompok. Dengan cara ini para siswa akan terhindar dari kebingungan dan menumbuhkan gagasan tentang strategi belajar yang perlu dilakukan sendiri, c) penyajian pelajaran dalam situasi kelompok berdasarkan satuan pelajaran, d) melaksanakan *diagnostic progress test*. e)

mengidentifikasi kemampuan belajar siswa yang telah memuaskan dan yang belum memuaskan, f) menetapkan siswa yang hasil belajarnya telah memuaskan, g) memberikan kegiatan korektif kepada siswa yang hasil belajarnya "belum memuaskan". Ada tiga teknik yang dapat dikembangkan yaitu : bantuan tutor teman sekelas, guru mengajarkan kembali bahan yang berhubungan dengan pokok ujian apabila sebagian besar siswa belum memuaskan. Siswa yang bersangkutan memilih sendiri daftar korektif yang telah disediakan dan melakukannya secara individual, h) memonitor keefektifan kegiatan korektif dan i) menetapkan kembali siswa yang hasil belajarnya memuaskan.

3. Menentukan tingkat penguasaan bahan. Setelah pelajaran selesai dilakukan maka guru melakukan tes untuk mengetahui sejauh mana kemampuan siswa.
4. Memberikan atau melaporkan kembali tingkat penguasaan setiap siswa. Kegiatan ini bertujuan agar mengetahui tingkat penguasaan setiap siswa. Mereka diberi tabel spesifikasi, bahan yang sudah dikuasai diberi tanda M (*mastery*) sedangkan yang belum diberi tanda NM (*non master*).
5. Pengecekan keefektifan keseluruhan program. Keefektifan strategi belajar tuntas ditandai berdasarkan hasil yang dicapai oleh siswa. Untuk itu ada dua cara yang dapat ditempuh oleh guru a) membandingkan hasil yang dicapai oleh kelas yang menggunakan strategi belajar tuntas dengan kelas yang menggunakan strategi lain, b) terlebih dahulu membuat hipotesis tentang hasil belajar jika menggunakan strategi belajar tuntas lalu dibuktikan berdasarkan

hasil belajar kelas senyatanya. Dengan cara demikian maka dapat diketahui keefektifan keseluruhan program yang telah dilaksanakan.

Gagne, Briggs dan Wager (1992:261) memberikan batasan tentang ketuntasan belajar. Ketiganya mendefinisikan bahwa "*... mastery learning means essentially that if the proper conditions can be provided perhaps 90-95 percent of the students can actually master most objectives to lie degree only reached by good students*". Dari pendapat ini jelas, bahwa pencapaian kompetensi siswa harus dapat ditunjukkan dengan kemampuan yang diperlihatkan menurut tujuan pembelajaran yang sudah ditetapkan.

Wrench, Richmond dan Gordan (2001:112) mengutip pendapat Bloom bahwa *mastery learning more fully reflects a communication oriented approach to instruction focuses on the student*. Lebih lanjut ditemukan bahwa *the average tutored student learns more than do 98% of students taught in regular classes, and that 90% of tutored students attain performance levels reached by only the top 20% of students in regular classes*.

Bloom (Wrench, Richmond dan Gordan, 2001:1 13) juga menyimpulkan bahwa *student can learn nearly all students can learn*. Lebih lanjut dikatakan bahwa *the wide differences in student achievement in traditional education system are not so much a result of indicate differences in learning ability as they are a result of instruction that is ineffective for some students*. Model belajar tuntas dapat digunakan dengan baik hanya apabila tujuan pembelajarannya adalah ranah kognitif dan psikomotor. Sedangkan ranah afektif tidak sesuai menggunakan model pembelajaran tuntas karena sulit mengukurnya dalam sekejap (Patris Rahabav,

2015). Harapan dari proses pembelajaran dengan pendekatan belajar tuntas adalah untuk mempertinggi rata-rata prestasi peserta didik dalam belajar dengan memberikan kualitas pembelajaran yang lebih sesuai, bantuan, serta perhatian khusus bagi peserta didik yang lambat agar menguasai standar kompetensi atau kompetensi dasar. Dari konsep tersebut, dapat dikemukakan prinsip-prinsip utama pembelajaran tuntas adalah:

1. Kompetensi yang harus dicapai peserta didik dirumuskan dengan urutan yang hirarkis,
2. Evaluasi yang digunakan adalah penilaian acuan patokan, dan setiap kompetensi harus diberikan feedback,
3. Pemberian pembelajaran remedial serta bimbingan yang diperlukan,
4. Pemberian program pengayaan bagi peserta didik yang mencapai ketuntasan belajar lebih awal.

2.1.2. Pencapaian Konsep

Joyce dan Weil (1986) mengelompokkan model pencapaian konsep dalam empat kategori, yaitu 1) kelompok model pengolahan informasi, 2) kelompok model personal, 3) kelompok model social dan 4) kelompok model sistem perilaku. Sebagaimana yang dikemukakan oleh keduanya, bahwa keempat model pembelajaran tersebut memiliki unsur-unsur, yaitu sintakmatik, sistem social, prinsip reaksi, sistem pendukung dan dampak instruksional dan pengiring.

Salah satu model belajar mengajar yang digunakan dalam pembelajaran menggambar adalah model pencapaian konsep. Pembelajaran ini menekankan

kepada ide untuk membangun dan mengembangkan pemahaman siswa terhadap suatu konsep dan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis (Eggen dan Kuachack, 2012). Definisi model pencapaian konsep ini dibangun oleh empat elemen utama, yaitu nama, contoh atau eksemplar, ciri-ciri (atribut) esensial dan tidak esensial, dan nilai dari ciri-ciri tersebut. Joyce dan Weil (1986 : 27) mendefinisikan model pencapaian konsep ini bahwa "*... designed to lead students to a concept by asking them to compare and contrast examples (called exemplars that contain the characteristic (called attitudes) of the concept with examples that do not contain those attributes*". Model ini juga untuk membantu siswa dalam membuat dan menilai kesimpulan berdasar sebuah bukti (Eggen dan Kuachack. 2012). Pada model pencapaian konsep, aspek sintakmatik yang dilakukan memiliki tiga fase kegiatan, yaitu : 1) Fase pertama, fase ini merupakan fase penyajian data dan identifikasi konsep, 2) Fase kedua, berupa kegiatan mengetes pencapaian konsep, dan 3) Fase ketiga, berupa analisis strategi berpikir.

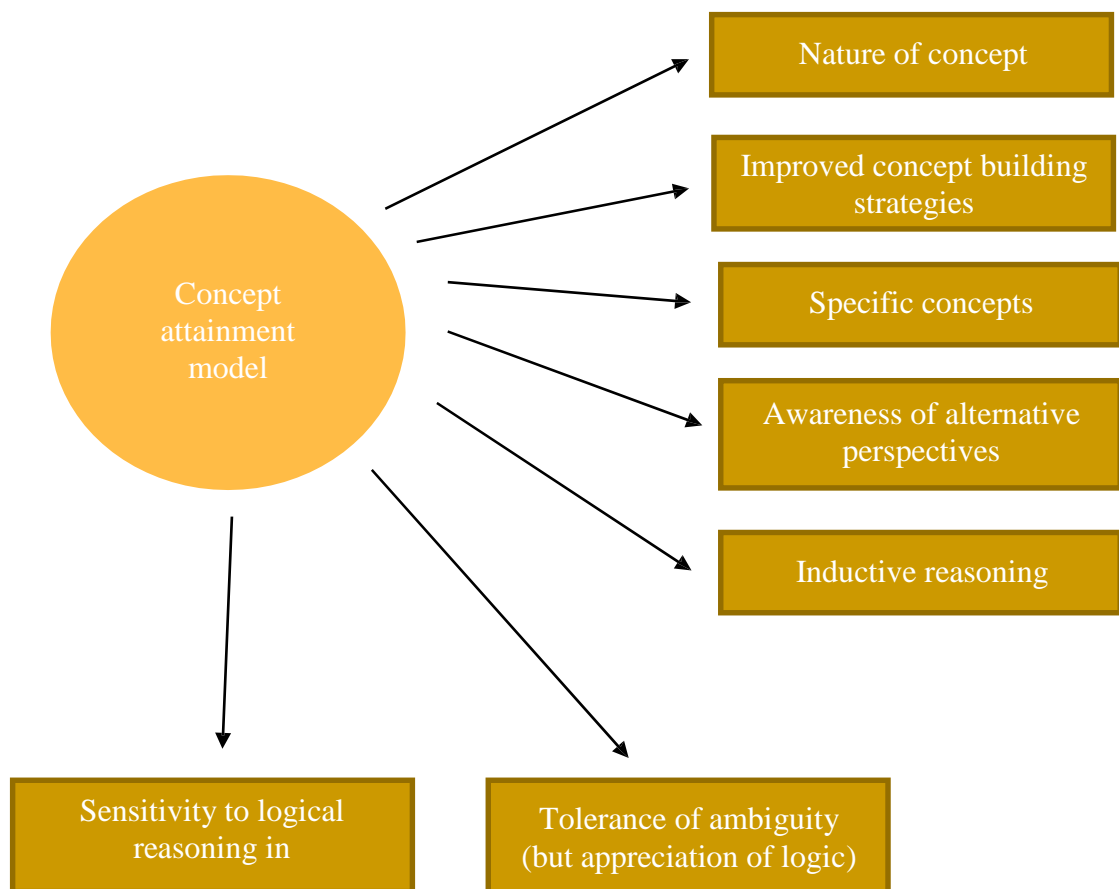
Pada model pencapaian konsep, aspek sistem sosial memiliki struktur yang moderat. Pengajar melakukan pengendalian terhadap aktivitas, tetapi dapat dikembangkan menjadi kegiatan dialog bebas dalam fase itu. Interaksi antar pembelajar digalakkan oleh pengajar. Dengan pengorganisasian kegiatan tersebut diharapkan pembelajar akan lebih dapat memperlihatkan inisiatifnya untuk melakukan proses induktif bersamaan dengan bertambahnya pengalaman dalam melibatkan diri dalam kegiatan belajar mengajar.

Prinsip-prinsip pengelolaan/reaksi dalam model pembelajaran pencapaian konsep ini meliputi :

1. Memberikan dukungan dengan menitikberatkan pada sifat hipotesis dari diskusi-diskusi yang berlangsung.
2. Memberikan bantuan kepada para pembelajar dalam mempertimbangkan hipotesis yang satu dari yang lainnya.
3. Memusatkan perhatian kepada para pembelajar terhadap contoh-contoh yang spesifik.
4. Memberikan bantuan kepada pembelajar dalam mendiskusikan dan menilai strategi berpikir yang mereka pakai.

Model pembelajaran pencapaian konsep ini juga membutuhkan sarana pendukung pembelajaran. Sarana pendukung yang diperlukan berupa bahan-bahan dan data yang terpilih dan terorganisasikan dalam bentuk unit-unit yang berfungsi memberikan contoh-contoh. Bila para pembelajar sudah dapat berpikir semakin kompleks, mereka akan dapat bertukar pikiran dan bekerjasama dalam membuat unit-unit data, seperti yang dilakukan dalam fase kedua pada saat mencari contoh-contoh lainnya.

Gambaran tentang dampak instruksional dan pengiring dari model ini dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1.

Model Pencapaian konsep (Joyce dan Weil (1986:39). Toeti Soekamto dan Udin Saripudin Winataputra (1994:88)

2.1.3. Metode Pembelajaran Praktik

Laboratorium menurut pengertian Edia Rahayuningsih & Djoko Dwiyanto (2005 : 1) adalah “suatu sarana atau gedung yang dirancang khusus untuk melaksanakan pengukuran, penetapan dan pengujian untuk keperluan penelitian ilmiah dan praktik pembelajaran”. Definisi laboratorium tersebut mengalami pergeseran makna untuk mendefinisikan laboratorium sesuai dengan disiplin ilmu pengetahuan. Definisi laboratorium menjadi diperluas sebagai lapangan tempat

bekerja dan melakukan penelitian. Hachette, seperti yang dikutip oleh Edia Rahayuningsih & Djoko Dwiyanto (2005) membagi beberapa kategori laboratorium. Pembagian kategori laboratorium tersebut adalah :

1. Tempat yang diatur dan dilengkapi dengan peralatan untuk melaksanakan pekerjaan-pekerjaan ilmiah (*scientific*) atau teknik.
2. Laboratorium bahasa, yaitu tempat yang khusus diatur untuk pembelajaran khusus bahasa asing dengan bantuan audio-visual.
3. Laboratorium ruang angkasa yang dipergunakan untuk merealisasikan percobaan-percobaan ilmu pengetahuan tentang ruang angkasa.

Arti penting laboratorium dalam pembelajaran praktik memegang peranan vital dalam pembelajaran ilmu keteknikan. Pembelajaran praktik di laboratorium mempunyai tujuan pembelajaran yang bersifat multidimensi. Pembelajaran praktik di laboratorium harus mencakup pembelajaran pada tiga ranah, yaitu ranah kognitif, ranah afektif dan ranah psikomotor. Ranah kognitif pembelajaran praktik di laboratorium seperti meliputi latihan pemahaman teori, latihan pengintegrasian segi-segi teori yang berlainan dan latihan penerapan teori terhadap permasalahan yang nyata. Sedangkan pembelajaran untuk aspek afektif seperti belajar merencanakan kegiatan secara mandiri, belajar bekerja sama, belajar mengkomunikasikan informasi yang berkaitan dengan bidang yang dipelajari dan belajar menghargai bidang kajian keilmuannya. Pembelajaran praktik pada aspek psikomotor yang bisa dilakukan di laboratorium adalah seperti belajar memasang peralatan sehingga bisa beroperasi dengan baik, belajar memakai peralatan laboratorium dengan baik.

Pembelajaran praktik di laboratorium harus meningkatkan pengalaman dan kemampuan kognitif, mengurangi pekerjaan yang sifatnya berulang serta menyusun aktivitas-aktivitas yang hemat waktu. Pembelajaran praktik di laboratorium harus berorientasi pada pembelajaran mahasiswa secara mandiri (*independent learning by students*). Untuk itu, pembelajaran praktik di laboratorium harus :

1. Pembelajaran keterampilan sesuai dengan subjek praktikum
2. Pemahaman prinsip-prinsip ilmu pengetahuan dan tahap-tahap dalam penelitian ilmiah
3. Mengembangkan keterampilan dalam pemecahan masalah secara sistematis
4. Membina pengembangan sikap atau perilaku profesional, praktis dan berkomitmen

Bekal pengetahuan awal (*pre-requisite knowledge*) sebelum melakukan praktikum adalah penting oleh karena itu bekal ilmu pengetahuan sebelumnya yang tidak cukup menyebabkan mahasiswa sulit untuk mengikuti proses pembelajaran praktikum di laboratorium.

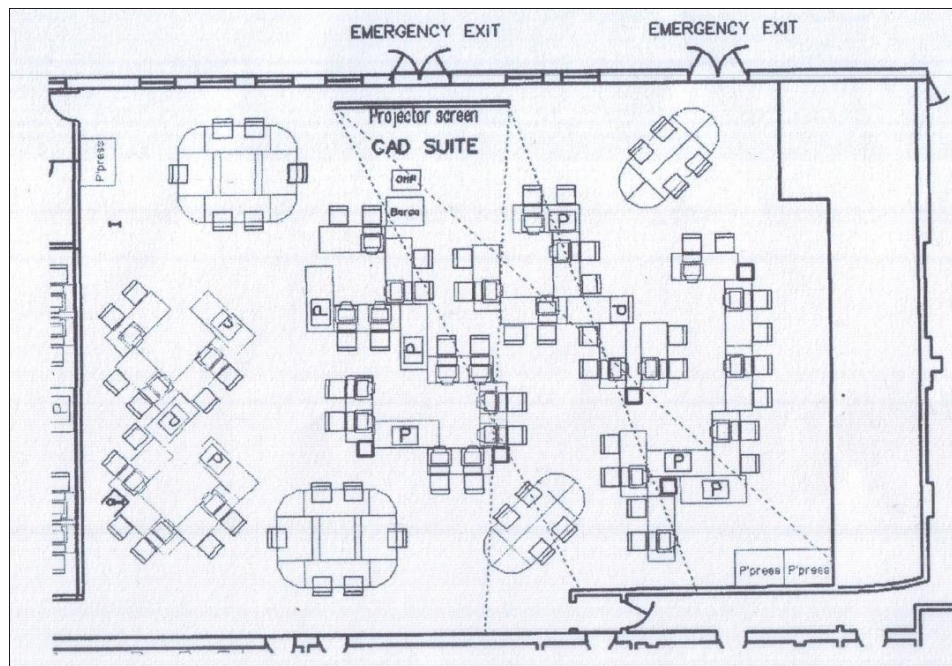
Pembelajaran di laboratorium merupakan salah satu pembelajaran melalui pendekatan pengalaman, karenanya para dosen/instruktur perlu memberi bimbingan kepada mahasiswa dalam melakukan praktikum agar mahasiswa dapat mengungkapkan percobaan mereka secara kritis dan dapat menggali kemandirian untuk menemukan sesuatu. Siklus pengalaman dalam proses pembelajaran praktik di dalam laboratorium adalah seperti ditunjukkan dalam Gambar 2.2.



Gambar 2.2
Siklus pengalaman belajar praktik

Salah satu model pembelajaran di laboratorium adalah pembelajaran menggambar dengan berbantuan komputer atau CAD (*Computer Aided Drawing*). Pembelajaran menggambar dengan CAD tidak terlepas dari penggunaan komputer. Penataan perangkat komputer diatur agar pembelajaran menjadi efektif. Penataan komputer dimaksudkan agar setiap siswa mempunyai kesempatan yang sama dalam mendapatkan dan memberikan perhatian selama pembelajaran. Reffold (1998:280) memberikan contoh penataan komputer di laboratorium komputer seperti terlihat pada Gambar 2.3. Jika idelalisasi pengaturan layout komputer tidak dapat dicapai seperti yang digambarkan tersebut, penataan layout komputer yang masih disarankan adalah seperti terlihat pada Gambar 2.4. Terlihat pada kedua gambar tersebut adalah penataan komputer diarahkan agar suasana pembelajaran tetap bisa

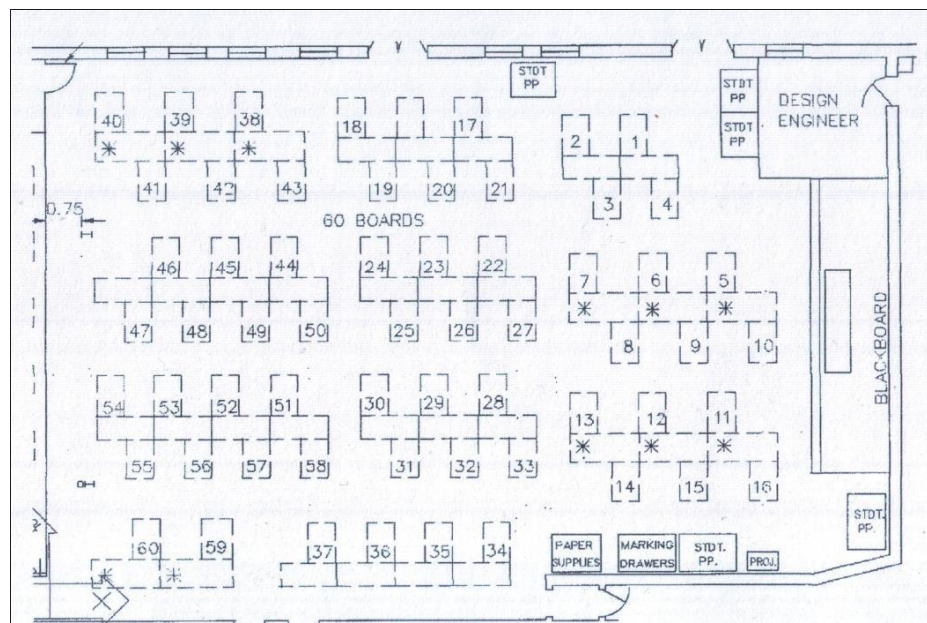
berlangsung secara komunikatif antara dosen dengan mahasiswa, atau mahasiswa dengan mahasiswa.



Gambar 2.3
Penataan layout komputer yang ideal (Reffold, 1988)

Adapun prinsip-prinsip penataan layout komputer yang disarankan oleh Reffold (1998 : 280) adalah sebagai berikut :

1. *Students should have an unrestricted view of the teacher and the projected display.*
2. *Teachers should quickly be able to go to a student to give a help.*
3. *Teachers and technical staff should have good access to the wiring at the back computers.*
4. *Groups of computers need to be physically contiguously linked to allow wiring links for networking.*



Gambar 2.4

Penataan layout komputer yang masih disarankan (Reffold, 1988)

2.1.4. Mahasiswa

Pembelajaran aktif yang berpusat kepada mahasiswa akan berhasil bila guru memahami karakteristik mahasiswa yang dihadapi. Karakteristik mahasiswa didasarkan atas : tingkat pengembangan diri (*developmental level*), kecerdasan (*intelligence*), gaya belajar (*learning style*), jenis kelamin (*gender*), suku bangsa dan nilai budaya (*ethnicity and culture*), status sosial ekonomi (*socio economic status*), kebutuhan khusus (*special need*), motivasi untuk belajar (*motivation to learn*), pengetahuan dan keterampilan yang telah diperoleh sebelumnya (*existing knowledge and skills*) (Newby, Stepich & Lehman, et al, 2000 : 67). Karakteristik mahasiswa didasarkan atas : pengenalan konsep diri sendiri (*the learner's self-*

concept), peran dari pengalaman belajar mahasiswa (*the role of the learner's experience*), kesiapan untuk belajar (*readiness to learn*), orientasi atau cara pandang belajar (*orientation to learning*), keinginan untuk mengetahui (*need to know*), dan motivasi (*motivation*) (Campbell, 1997). Dick & Carey karakteristik mahasiswa didasarkan atas : “*cognitive abilities of the learner, previous experiences of the learner, motivation, personal learning style, clarity of the message and interaction with the learning environment*”.

Dari ketiga pendapat tersebut, pemahaman karakteristik mahasiswa menjadi penting dalam sebuah proses pembelajaran. Hal terpenting dalam memahami karakteristik mahasiswa adalah dalam mengetahui motivasi belajar mahasiswa yang dihadapi guru. Motivasi menyebabkan adanya tingkah laku seseorang ke arah tujuan tertentu. Menurut Callahan and Clark yang dikutip oleh Mulyasa (2009:158) motivasi adalah tenaga pendorong atau penarik yang menyebabkan adanya tingkah laku ke arah suatu tujuan tertentu. Sedangkan Maslow (1943) berpendapat bahwa motivasi berperan penting dalam menentukan tujuan yang hendak dicapai. Pendapat Maslow di dalam Thomas (2004 : 62) menyatakan bahwa “*a person is motivated by an inner programme of needs rather than by external motives such as rewards or punishments*”. Hal yang sama juga dikemukakan oleh McClelland bahwa motivasi bisa mendorong seseorang untuk mendapatkan penghargaan.

Made Wena (2009 : 32) mengutip beberapa pendapat tentang motivasi belajar. Martin & Briggs (1986) menyatakan bahwa motivasi adalah kondisi internal dan eksternal yang mempengaruhi bangkitnya arah serta tetap

berlangsungnya suatu kegiatan atau tingkah laku. Good & Brophy (1991) mendefinisikan motivasi sebagai suatu energi penggerak, pengarah dan memperkuat tingkah laku. Sedangkan Gagne (1985) mendefinisikan motivasi sebagai sesuatu pengarah dan memperkuat intensitas suatu tingkah laku. Motivasi merupakan kunci keberhasilan dalam pembelajaran (Reece & Walker, 1997 : 96). Keduanya berpendapat bahwa *“motivation is a key factor in successful learning. Student who is highly motivated can achieve greater success than the more intelligent student who is not well motivated”*. Dari pendapat tersebut tersirat bahwa seorang mahasiswa yang mempunyai motivasi yang tinggi berkecenderungan lebih berhasil daripada mahasiswa yang cerdas tetapi tidak memiliki motivasi belajar yang cukup. Menurut keduanya, hal-hal yang berkaitan dengan tingkat motivasi seseorang tersebut adalah ketertarikan (*interest*), kebutuhan (*need*), sikap (*attitude*) dan aspirasi (*aspirations*).

Berdasarkan beberapa pendapat tentang motivasi tersebut, oleh karena itu motivasi merupakan suatu bagian yang sangat penting dan harus diperhatikan dalam pembelajaran. Para peserta didik akan belajar dengan sungguh-sungguh apabila memiliki motivasi yang tinggi dan mereka akan memiliki minat, mempunyai perhatian dan ingin terlibat dalam suatu tugas atau kegiatan. Dengan kata lain, peserta didik akan melakukan semua tugas belajarnya dengan baik apabila ada faktor pendorong (motivasi/nafsu). Hal ini bersesuaian dengan yang dikemukakan oleh Morgan dalam Mulyasa (2009:158) bahwa motivasi merupakan tenaga pendorong atau penarik yang menyebabkan adanya tingkah laku ke arah suatu tujuan tertentu.

2.1.5. Gaya belajar mahasiswa

Pengertian belajar (*learning*) merupakan konsep yang luas. Belajar secara tegas telah didefinisikan oleh Driscoll dalam Newby, Stepich & Lehman, et al (2000:8) bahwa “...*a persisting change in human performance or performance potential (brought) about as a result of the learner’s interaction with the environment*”. Sedangkan Woolfolk juga dalam Newby, Stepich & Lehman, et al (2000:8) telah mendefinisikan belajar akan terjadi bila “...*experience causes a relatively permanent change in a individual’s knowledge or behavior*”.

Pendapat Skinner tentang belajar yang dikutip oleh Muhibbin Syah (2008:90) bahwa belajar adalah suatu proses adaptasi atau penyesuaian tingkah laku yang berlangsung secara progresif. Sedangkan Chaplin membatasi pengertian belajar dalam dua rumusan. Rumusan pertama bertema berbunyi : ...*acquisition of any relationtively permanent change in behavior as a result of practice and experience*. Hal ini berarti bahwa belajar adalah perolehan perubahan tingkah yang relatif menetap sebagai akibat dari latihan dan pengalaman. Sedangkan rumusan kedua yang dikemukakan oleh Chaplin tersebut sebagai *process of acquiring responses as a result of special practice*, yaitu belajar ialah proses memperoleh respon-respon sebagai akibat adanya latihan khusus.

Reber, dalam Muhibbin Syah (2008:91) juga membatasi pengertian belajar dengan dua macam definisi. Pertama, belajar adalah *the process of acquiring knowledge*, yakni proses memperoleh pengetahuan. Dan pengertian yang kedua, belajar adalah *a relatively permanent change in respons potentiality which occurs*

as a result of reinforced practise, yaitu suatu perubahan kemampuan bereaksi yang relatif langgeng sebagai hasil latihan yang diperkuat. Berdasar pendapat ini, belajar merupakan proses belajar untuk mendapatkan pengetahuan yang ditunjukkan dalam berbagai bentuk latihan kemampuan dan hasilnya bersifat langgeng.

Pendapat tentang belajar yang dikemukakan oleh Oemar Hamalik (2009:154) diartikan sebagai perubahan tingkah laku yang relatif mantap berkat latihan dan pengalaman. Dalam konteks ini, belajar yang dilakukan oleh manusia merupakan bagian dari hidupnya yang berlangsung seumur hidup, kapan saja dan di mana saja. Belajar yang dilakukan oleh manusia senantiasa dilandasi oleh iktikad dan maksud tertentu. Belajar dalam konteks pembelajaran ini juga berarti aktivitas yang dilakukan dengan sengaja, yang direncanakan sebelumnya dengan struktur tertentu. Maksudnya agar proses belajar dan hasil-hasil yang dicapai dapat dikontrol secara cermat.

Menurut Chaplin dalam Muhibbin Syah (2008), belajar adalah suatu proses. Chaplin berpandangan bahwa, proses adalah *any change in any object or organism, particularly a behavioral or psychological change*. Knowles (1980 : 56) juga berpendapat tentang definisi belajar yang mengatakan bahwa *“learning is described psychologically as a process of need-meeting and goal-striving by the learners”*.

Dari beberapa pendapat tentang definisi belajar tersebut bisa disimpulkan bahwa definisi belajar adalah merupakan proses interaksi antara seseorang dengan lingkungannya yang membawa dampak secara permanen terhadap pengetahuan

atau perilakunya. Empat hal yang paling esensial dalam definisi belajar tersebut adalah : 1) *relatively permanent*, yang secara umum menetap, 2) *response potentiality*, kemampuan bereaksi, 3) *reinforced*, yang diperkuat dan 4) *practice*, praktik atau latihan.

Belajar menggunakan beberapa fungsi panca indera, fungsi motorik dan fungsi memori. Felder (1995:21) berpendapat bahwa *students learn in many ways – by seeing and hearing, reflecting and acting, reasoning logically and intuitively, memorizing and visualization*. Dalam proses belajar, setiap mahasiswa memiliki kekuatan dan kelemahannya masing-masing. Perbedaan tingkat motivasi antara satu mahasiswa dengan mahasiswa lain akan mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap hasil pembelajaran. Seperti pendapat Felder and Spurlin (2005) bahwa *“students have different strengths and preferences in the ways they take in and process information – which is to say, they have different learning styles”*. Pendapat senada juga diutarakan oleh Felder and Brent (2005:57) yang mengatakan bahwa *“students have different levels of motivation, different attitudes about teaching and learning, and different responses to specific classroom environment and instructional practices”*. Felder and Dietz (2002 : 3) juga berpendapat bahwa *“people have different learning styles that are reflected in different academic strengths, weakness, skill and interest”*. Perbedaan-perbedaan tersebut didasarkan pengaruh seperti gender dan etnis. Felder and Brent (2005) berpendapat bahwa *“diversity in education usually refers to the effects of gender and ethnicity on student performance”*.

Guru mempunyai tanggung jawab dalam mendesain pembelajaran di kelas. Guru wajib mengetahui perbedaan dan karakteristik mahasiswa yang dihadapinya. Felder & Dietz (2002) berpendapat bahwa *“understanding learning style differences is an important step in designing balanced instruction that is effective for all students”*. Pendapat ini juga diperkuat oleh Felder (2010) bahwa *“awareness of learning styles differences can help instructors teach in manner that effectively reaches most students rather than putting a large subset of them at a disadvantage”*. Shuel di dalam Newby, Stepich, Lehman et al (2000:68) menyatakan bahwa gaya belajar mahasiswa mengacu kepada *“preferred ways that different individuals have for processing and organizing information and for responding to enviromental stimuli”*. Pemahaman yang baik terhadap perbedaan gaya belajar mahasiswa akan membantu guru dalam merencanakan pembelajaran di kelas. Gaya belajar menurut The Myers-Briggs Type Indicator yang didasarkan atas Jung’s Theory of Psychological terdiri dari beberapa tipe, yaitu :

- a) *Extraverts (try things out, focus on the outer world of people) or introverts (think things through, focus on the inner world of ideas)*
- b) *Sensors (practical, detail-oriented, focus on facts and procedures) or intuitors (imanginative, concept-oriented, focus on meaning and possibilities)*
- c) *Thinkers (skeptical, tend to make decisions based on logic and rules) or feelers (appreciative, tend to make decisions based on personal and humanistic considerations)*
- d) *Judgers (set and follow agendas, seek closure even with incomplete data) or perceivers (adapt to changing circumstances, postpone reaching closure to obtain more data).*

Sedangkan gaya belajar menurut Felder and Solomon, Felder (1993) dibedakan menjadi empat macam gaya belajar. Keempat macam gaya belajar

tersebut adalah : 1) *Active and Reflective learners*, 2) *Sensing and Intuitive learners*, 3) *Visual and Verbal learners* dan 4) *Sequential and Global learners*.

Pada tipe *active learner*, mahasiswa “*tend to learn while doing something active – trying things out, bouncing ideas off others*”. Menurut Felder & Soloman, “*active learners tends to retain and understand information best by doing something active with it – discussing or applying it or explaining it to others*”. Sedangkan pada tipe *reflective learner*, mahasiswa berkecenderungan untuk “*do much more of their processing introspectively thinking things through before trying them out*”. Dengan kata lain, “*reflective learners prefer to think about it quietly first*”.

Menurut Felder (1993), seseorang dengan tipe *sequential learner*, orang tersebut cenderung “*absorb information and acquire understanding of material in small connected chunk*”. Sedangkan pada tipe *global learners*, seseorang cenderung “*take in information in seemingly unconnected fragments and achieve understanding in large holistic leaps*”. Lebih lanjut, Felder berpendapat bahwa :

...Sequential learners can solve problems with incomplete understanding of the material and their solutions are generally orderly and easy to follow, but they may lack a grasp of the big picture---the broad context of a body of knowledge and its interrelationships with other subjects and disciplines. Global learners work in a more all-or-nothing fashion and may appear slow and do poorly on homework and tests until they grasp the total picture, but once they have it they can often see connections to other subjects that escape sequential learners.

Pada tipe *visual learners*, mahasiswa “*get more information from visual images (pictures, diagrams, graphs, schematics, demonstrations) than from verbal*

material (written and spoken words and mathematical formulas), and vice versa for verbal learners. If something is simply said and not shown to visual learners (e.g. in a lecture) there is a good chance they will not retain it. Sedangkan pada tipe sensing learners, mahasiswa “tend to like learning facts, intuitive learners often prefer discovering possibilities and relationships”.

2.1.6. Guru dan dosen

Salah satu pelaku dalam proses belajar dan mengajar adalah guru, atau secara luas bisa dikatakan dosen. Guru memegang peranan penting dalam sebuah proses pembelajaran. Newby, Stepich & Lehman et al (2006 : 12) berpendapat bahwa *“in most educational settings, another key ingredient or learning is the teacher. The instructional experts’ involvement can range from little actual interaction with students to a high amount of group or individual interaction”*. Dalam kapasitas ini, guru harus berperan sebagai ahli pembelajaran (*instructional expert*). Guru harus mampu merencanakan, mengimplementasikan dan mengevaluasi segala aktivitas pembelajaran.

Menurut Reigeluth di dalam Newby, Stepich & Lehman et al (2006 : 13) guru juga harus mampu berperan sebagai perencana pembelajaran. Pendapatnya adalah *“planning involves the process of deciding what methods of instruction are best for bringing about desired changes in student knowledge and skills for a specific course content and a spesific student population”*. Guru harus mampu mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran siswa dengan cara mengidentifikasi kesenjangan dan harapan atas tingkat pengetahuan dan keterampilan siswa yang ada

saat ini. Guru harus mampu mengembangkan gaya belajar yang sesuai dengan kondisi siswa yang dihadapinya. Pengembangan gaya mengajar guru ini harus disesuaikan dengan gaya belajar dan kebutuhan siswa.

Guru juga harus mampu berperan sebagai seseorang yang mengimplementasikan perencanaan mengajarnya (*implementer of instruction*). Idealnya, seorang guru harus mempelajari semua hal yang terkait dengan data pembelajaran dengan berdiskusi bersama rekan sejawatnya. Ausubel, Novak & Hanesian di dalam Newby, Stepich & Lehman et al (2000 : 13) berpendapat bahwa:

... teachers assemble or produce needed instructional materials, then they orchestrate the instructional experience. Teachers follow a previously completed plan or one suggested by other teachers or curriculum experts, and the needed instruction is brought together or developed into a finished product.

Peran lain seorang guru adalah sebagai seorang penilai pembelajaran (*evaluator*). Newby, Stepich & Lehman et al (2006 : 14) berpendapat bahwa “*instructional expert is what of evaluator of both student learning and the overall effectiveness, efficiency and appeal of the instruction*”. Stiggins juga menambahkan bahwa “*...increasing attention is now being focused on providing continuous evaluation throughout all stages of learning. Evaluation should also be a time to reflect on successes achieved and problem encounter*”. Hasil-hasil evaluasi ini harus menggambarkan kekuatan dan kelemahan dari masing-masing program.

Jogiyanto (2006 : 103) berpendapat bahwa guru, sebagai pengajar yang baik harus mampu memahami perannya di dalam kelas. Guru harus mampu mengarahkan diskusi di dalam kelas dengan benar, mengawasinya, mendorong

munculnya ide-ide dari siswa, merespon pertanyaan-pertanyaan dari siswa dengan semestinya serta dapat menjadi pendengar yang baik.

Dari pendapat-pendapat yang ada, bisa disimpulkan bahwa guru harus berperan selama dalam proses pembelajaran sejak masa perencanaan, implemementasi dan evaluasi. Hal ini bisa dikatakan bahwa *"for most teachers, planning, implemementing and evaluating are all ongoing processes"*. Seorang guru harus mampu merencanakan dan mengembangkan beberapa pelajaran untuk masa yang akan datang, memonitor topik-topik yang berkaitan dengan pembelajaran saat ini dan harus mampu menggambarkan atas refleksi pembelajaran yang dilakukannya.

2.1.7. Gaya mengajar guru/dosen

Guru memegang peranan penting dalam membantu proses pembelajaran di kelas. Banyak aktivitas guru yang dilakukan di dalam kelas sebagai refleksi dari proses pembelajaran terhadap siswa. Wrench, Richmond and Gorham (2001 : 28) berpendapat bahwa *"employing a variety of instructional strategies appeals to various learning styles and tends to keep teachers and students from becoming mediocre"*. Pandangan ini menegaskan bahwa aspek komunikasi guru menjadi sangat penting dalam sebuah pembelajaran di kelas.

Wrench, Richmond and Gorham (2001) berpendapat bahwa komunikasi guru menjadi sangat penting ketika berada di dalam sebuah pembelajaran. Menurut ketiganya, ada beberapa tipe guru dalam hal berkomunikasi di dalam kelas, yaitu guru sebagai pembicara (*teacher as a speaker*), guru sebagai moderator (*teacher as*

moderator), guru sebagai pelatih (*teacher as a trainer*), guru sebagai manager (*teacher as a manager*) dan guru sebagai koordinator sekaligus sebagai inovator (*teacher as a coordinator and innovator*). Peran-peran guru tersebut harus digunakan secara seimbang tergantung kepada kondisi yang dihadapi di dalam kelas.

Seperti halnya pendapat Jogiyanto (2006) bahwa dalam hal pembelajaran, guru harus mampu mengarahkan (*directing*) pembelajaran sekaligus harus mengontrol (*controlling*) jalannya pembelajaran. Mengarahkan di sini artinya mengizinkan siswa untuk mengeksplorasi ide-ide tanpa harus memaksakan kehendaknya. Guru juga harus mampu menciptakan suasana yang menyenangkan dan mendorong siswa untuk bersemangat dan gembira (*excitement*). Guru harus dapat membuat suasana kelas menjadi menarik sehingga guru dan siswa merasa menikmati waktu kelas bersama-sama. Guru juga harus dapat mengarahkan mahasiswa untuk bertanggung jawab dan aktif berpartisipasi. Siswa harus dibuat bertanggung jawab untuk memahami materi yang diberikan.

Kemampuan merespon juga diperlukan oleh guru. Guru harus merespon secara verbal yaitu menjawab pertanyaan-pertanyaan dari siswa. Guru juga harus dapat merespon pada pertanyaan-pertanyaan teknik dan juga pada pertanyaan-pertanyaan yang mengarah kepada pemikiran. Akan tetapi, untuk pertanyaan-pertanyaan yang tidak semestinya guru mungkin tidak perlu meresponnya.

Selain kemampuan-kemampuan tersebut di atas, guru juga harus memiliki kemampuan mendengar permasalahan siswa. Jogiyanto (2006 : 110) berpendapat bahwa pembelajaran tidak hanya berpikir dan berbicara, tetapi juga merupakan

kegiatan mendengarkan dan memahaminya. Dalam memegang peranan ini, guru harus mampu menjadi pendengar aktif (*active listening*).

Istilah model diartikan sebagai kerangka konseptual yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan suatu kegiatan. Dalam pengertian lain, model juga diartikan sebagai barang atau benda tiruan dari yang sesungguhnya. Torti Soekamto dan Udin Saripudin Winataputra (1994:78) mendefinisikan model pembelajaran sebagai kerangka konseptual yang melukiskan prosedur sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu dan berfungsi sebagai pedoman bagi perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas belajar mengajar. Dengan demikian aktivitas belajar mengajar yang sering diartikan juga sebagaipem adalah benar-benar merupakan kegiatan yang memiliki tujuan dan tertata secara sistematis. Selain itu, pembelajaran yang diartikan di sini adalah pembelajaran dua arah, yang tidak hanya berpusat kepada guru saja.

2.2. Kerangka Pustaka

2.2.1. Pembelajaran CAD

Beberapa penelitian di bidang pembelajaran menggambar dengan berbantuan software CAD sudah dilakukan di luar negeri. Penelitian-penelitian tersebut dilakukan baik dari perencanaan pembelajaran CAD hingga tahap evaluasi pembelajaran CAD.

Inchaurregui (2009) melakukan penelitian terhadap pengguna CAD pemula. Penelitian ini memfokuskan terhadap metode pembelajaran CAD dengan

menggunakan video tutorial. Penggunaan multimedia secara komprehensif digunakan dalam penelitiannya. Bidang kajian yang diteliti adalah gambar-gambar di bidang arsitektur. Aspek yang diteliti adalah terhadap dasar-dasar operasional CAD yang dipakai oleh pengguna CAD pemula. Inchaurregui juga menyatakan dalam penelitiannya tersebut ada tujuh aspek yang termasuk dalam dasar-dasar operasional CAD. Ketujuh aspek tersebut adalah tipe gambar (*drawing type*), unit satuan (*units*), batasan-batasan gambar (*drawing limits : scale, scale factor and sheet size*), pemberian informasi gambar (*styles : text, dimensions and multileaders*), penyetingan gambar (*drafting settings*), pengaturan skala (*annotation scale*) dan operasional dasar-dasar CAD dengan menggunakan pola referensi gambar (*save, edit templates and new drawings form templates*). Hasil yang dicapai dalam penelitiannya adalah bahwa tingkat pemahaman dasar-dasar operasional CAD dicapai sebesar 88,79.

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Inchaurregui, beberapa peneliti dari Carnegie Mellon University juga melakukan penelitian pembelajaran dengan menggunakan software CAD. Bhavnani, John & Flemming (1999) melakukan studi terhadap kelemahan-kelemahan mahasiswa dalam menggunakan CAD. Penelitian dilakukan dengan dua metode, yaitu belajar dengan melihat (*Learning to See*) dan belajar dengan praktik (*Learning to Do*). Pembelajaran sistem *Learning to See* bertujuan untuk mengetahui peluang-peluang untuk menggunakan strategi menggambar dengan CAD yang efektif dengan mempelajari hakikat dari tugas yang diberikan oleh guru. Sedangkan pembelajaran sistem *Learning to Do*

bertujuan mengajarkan kepada mahasiswa untuk mengimplementasikan strategi yang telah ditemukan tersebut.

Paliokas (2009) juga melakukan penelitian di bidang pembelajaran dengan menggunakan software CAD. Penelitian dilakukan dengan melakukan beberapa variasi mengajar untuk mencari metode yang tepat dalam pembelajaran CAD. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kemampuan metakognisi siswa dalam mengoperasikan CAD. Adapun keterampilan metakognisi yang diteliti ada 12 item. Item-item tersebut adalah sebagai berikut :

“... Description of what they are designing, Description of their goals and an assessment of the final product, Identifying strong and weak areas, deficiencies and abilities, Analyzing their choices, Identifying their current level through comparison with other students, Reflecting on alternative ways of achieving their goal, Assessing their individual designing style, Reviewing their progress, Making effective use of new knowledge, Recognizing a change in attitude, Controlling the intensity of their effort and presence and Mental application”.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa-siswa menjadi lebih peduli terhadap kesalahan-kesalahan yang diperbuat selama pembelajaran dengan CAD. Penelitian ini menunjukkan bahwa secara umum lebih bersikap dan bereaksi positif atas kesalahan-kesalahan yang diperbuat selama proses menggambar dengan CAD. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Paliokas ini adalah seperti yang dilaporkan oleh Johnson, Yalvac & Peng (2012). Dalam penelitiannya dilaporkan tentang tingkat keahlian adaptif mahasiswa dalam menjalankan software CAD. Ketiganya juga mengembangkan instrumen-instrumen penilaian dalam penggunaan software CAD. Laporan tersebut memfokuskan kepada empat

komponen yang berkaitan dengan operasionalisasi CAD, yaitu *multiple perspective*, penilaian diri dalam lingkup meta-kognitif (*meta-cognitive self-assessment*), tujuan dan keyakinan siswa (*goals and beliefs*) dan epistemologi (*epistemology*). Sedangkan Menary and Robinson (2008) juga melaporkan hasil penelitiannya dalam hal pengajaran dan penilaian pembelajaran CAD. Keduanya memfokuskan terhadap penilaian kemampuan siswa dalam mengoperasikan CAD secara optimal.

Cheng (1997) telah melakukan penelitian pembelajaran dengan CAD yang lebih menekankan kepada variasi metode mengajar. Pembelajaran yang dilakukan dengan memfokuskan pada pembelajaran siswa aktif dan terpusat pada siswa (*student centered*). Cheng berkeyakinan bahwa pendidikan pada siswa sangat berhubungan dengan proses belajar dan pembelajaran. Oleh karena itu, Cheng memfokuskan penelitian pembelajaran CAD lebih kepada variasi aspek metakognisi, aspek kognisi dan aspek afeksi/sosial yang berhubungan dengan CAD.

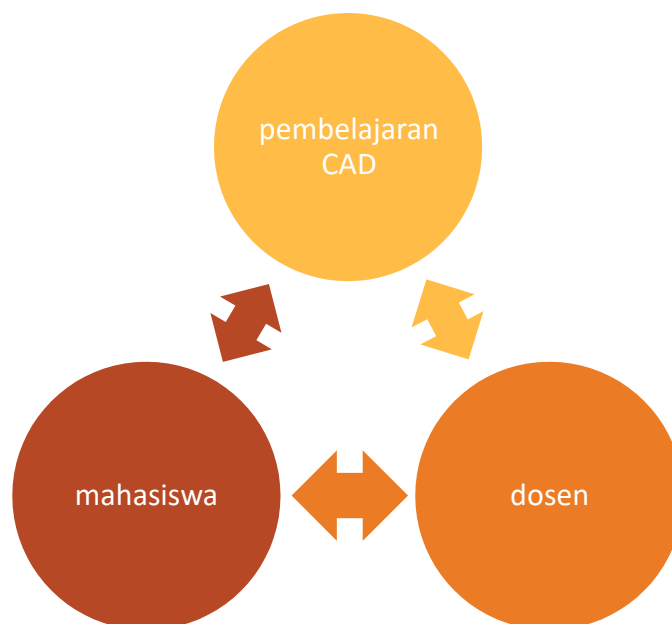
Reffold (1998) juga melakukan penelitian belajar dan mengajar dalam menggambar rekayasa (*engineering drawing*) dengan menggunakan CAD. Reffold tidak melakukan pemisahan penyajian materi CAD ke dalam model 2 dimensi atau 3 dimensi. Kedua model sajian CAD tersebut disajikan secara bersamaan tergantung kepada permasalahan yang dihadapi. Reffold juga meneliti terhadap aspek pengaturan ruangan laboratorium komputer dan teknik penilaian pengajaran dengan menggunakan CAD. Dalam penelitiannya, Reffold melakukan pengaturan dan penataan ruang laboratorium komputer yang dipakai.

Lawler (2000) melakukan penelitian pembelajaran dengan sistem *bottom-up*. Lawler lebih menekankan kepada aspek-aspek dasar dalam pembelajaran menggunakan yang harus dilakukan oleh guru terhadap siswa. Dalam penelitiannya, langkah-langkah pengajaran CAD yang dipakai dimulai dari hal sederhana sampai dengan kepada hal yang kompleks. Adapun langkah-langkah tersebut dimulai dari “*what are the elements of CAD*”, yang dilanjutkan dengan langkah “*how do we teach it*” dan diakhiri dengan “*why do we teach it*”.

Menary and Robinson (2008) juga melakukan penelitian dalam bidang pembelajaran CAD. Keduanya mengkritisi pembelajaran CAD dari perencanaan pembelajaran sampai dengan tahap evaluasi pembelajaran dengan CAD. Sedangkan Johnson (2012) melakukan penelitian yang memfokuskan kepada evaluasi pembelajaran dengan CAD. Evaluasi pembelajaran yang dilakukan dengan menilai aspek-aspek metakognisi dalam menggunakan CAD pada dua institusi pendidikan yang berbeda dengan dua subjek penelitian yang berbeda pula. Johnson membagi aspek yang dievaluasi menjadi dua kelompok besar, yaitu hal-hal yang bersifat rutinitas dan keahlian tingkat tinggi dalam menggambar dengan CAD.

Ada tiga komponen yang saling berkaitan dalam konteks implementasi pembelajaran CAD. Ketiga komponen adalah dosen, mahasiswa dan pembelajaran CAD yang menggunakan software autoCAD. Ketiga komponen tersebut diskenariokan untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam bentuk prestasi belajar mahasiswa dalam menggambar berbantuan computer atau desain grafis berbantuan komputer menggunakan software autoCAD. Hubungan antar ketiganya terlihat seperti pada Gambar 2.5.

Mahasiswa adalah subjek pembelajar. Sebagai subjek pembelajar, mahasiswa dituntut memiliki motivasi yang tinggi serta aktif dalam pembelajaran yang ditempuhnya. Keaktifan mahasiswa tersebut dimulai sejak pra kuliah, proses perkuliahan hingga sampai pada tahap evaluasi pembelajaran. Selain aktif dalam pembelajaran, mahasiswa juga dituntut bertanggung jawab selama proses pembelajaran. Motivasi mahasiswa tersebut diidentifikasi melalui gaya belajar yang terbentuk sebagai perilaku sehari-hari selama dalam proses pembelajaran. Mahasiswa juga harus aktif selama dalam pembelajaran. Usaha yang dilakukan untuk mengukur keaktifan mahasiswa adalah dengan memberikan tugas-tugas menggambar oleh dosen yang harus diselesaikan oleh mahasiswa dengan menggunakan software autoCAD dan standar teknis tertentu.



Gambar 2.5

Hubungan antara mahasiswa, dosen dan penggunaan software CAD

Dosen atau pengajar lebih ditujukan sebagai fasilitator dalam pembelajaran. Dosen harus mampu mengidentifikasi dan mengarahkan mahasiswa sesuai dengan kebutuhan belajar masing-masing individu mahasiswa. Dosen harus mampu mengarahkan secara demokratis dalam menentukan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa. Dosen juga harus mampu menguasai pengoperasian autoCAD secara benar dan optimal sesuai dengan karakteristik dari software autoCAD.

AutoCAD adalah sebuah alat berupa software komputer yang digunakan selama pembelajaran. Perkembangan autoCAD yang relatif cepat berdampak kepada persyaratan hardware yang meningkat pula. Di samping itu, terjadi juga perbedaan versi autoCAD yang diinstalasi di laboratorium komputer dengan versi autoCAD yang diinstalasi dan dipakai pada komputer pribadi mahasiswa dan dosen. Sehingga optimalisasi penggunaan software autoCAD menjadi penting tanpa harus menggunakan satu versi software yang akan digunakan.

2.2.2. Multimedia dalam pembelajaran

Masalah pembelajaran yang terkait dengan lambatnya pemahaman siswa terhadap konsep teori yang bersifat abstrak perlu diatasi. Salah satu upayanya adalah dengan mengembangkan model pembelajaran berbasis multimedia (Made Wena, 2000 : 208). Multimedia memberikan kesempatan untuk belajar tidak hanya dari satu sumber belajar seperti guru, tetapi memberikan kesempatan kepada subjek mengembangkan kognitif dengan lebih baik, kreatif dan inovatif. Hal ini salah

satunya karena informasi disajikan dalam dua atau lebih bentuk seperti dalam bentuk gambar dan kata-kata. Berhubung informasi disajikan dalam berbagai bentuk, maka subjek dapat memadukan berbagai informasi dari tampilan lisan dan tulisan. Jadi subjek dapat memadukan informasi verbal yang disajikan secara visual dan informasi verbal yang disajikan secara audio. Made Wena juga berpendapat bahwa pemanfaatan teknologi informasi (TI) dapat menjadi sistem pembelajaran mandiri (*instructor independent*) atau juga digabungkan dengan proses pembelajaran langsung (tatap muka di kelas) yang mengandalkan kehadiran guru. Salah satu pemanfaatan TI dalam pembelajaran adalah penggunaan komputer.

Dalam sistem pembelajaran modern saat ini siswa tidak hanya berperan sebagai penerima pesan, namun siswa juga bisa bertindak sebagai komunikator atau penyampai pesan. Dalam kondisi tersebut, maka akan terjadi komunikasi dua arah atau bisa disebut juga *two way traffic communication* bahkan komunikasi banyak arah (*multiway traffic communication*). Proses pembelajaran akan terjadi apabila ada komunikasi antara penerima pesan dengan sumber pesan lewat media tersebut.

Kedudukan media dalam pembelajaran adalah sebagai komponen atau bagian integral pembelajaran. Pentingnya multimedia dalam memfasilitasi belajar, penyajiannya disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang ditetapkan. Hadirnya media dalam proses pembelajaran sangat membantu siswa dalam memahami hal yang dipelajari.

Multimedia merupakan penggabungan banyak unsur media, teks, suara, gambar, animasi, dan video. Sehingga multimedia menjadi sarana yang tepat yang memenuhi semua unsur multimedia untuk mejadi alat penyampai pesan dari guru

kepada siswa. Dengan adanya kelengkapan unsur media yang ada dalam multimedia diharapkan tujuan pembelajaran dapat tercapai. Unsur animasi yang didesain dengan tema anak yang digunakan dapat menggambarkan secara jelas bentuk-bentuk dasar notasi balok, sehingga anak tidak merasa bosan. Unsur audio dan teks yang ada dalam multimedia memperjelas penjelelasan materi. Dan dengan adanya penggabungan dari unsur-unsur media tersebut akan menyempurnakan penjelasan materi notasi balok.

Multimedia mengandung unsur komputer. Pemanfaatan komputer dalam pembelajaran dapat semakin meningkatkan pemahaman siswa. Newby, Stepich, Lechman et al (2006 : 43) berpendapat tentang manfaat komputer dalam pembelajaran. Pendapatnya adalah bahwa “... *the computer is a powerful machine with a number of different uses in the field of education*”. Pendapat ini didukung pula oleh Taylor seperti dikutip oleh Newby, Stepich, Lechman et al (2006 : 43) yang membagi manfaat komputer dalam pembelajaran ke dalam tiga kelompok, yaitu : 1) *computer as a teacher*, 2) *computer as assistant* dan 3) *computer as a learner*.

Konsep *computer as a teacher* diadopsi dari pemahaman bahwa materi pembelajaran tersedia di dalam sebuah software. Dalam konsep ini siswa tidak tergantung kepada guru di dalam kelas saja. Siswa dimungkinkan untuk mempelajari sebuah konsep materi pembelajaran melalui komputer dengan memaksimalkan fungsi komputer itu sendiri. Hal ini semakin memudahkan dalam pembelajaran, karena tidak saja menguntungkan untuk siswa saja melainkan guru

juga mempunyai kebebasan dalam menentukan kebutuhan yang diperlukan siswa dalam pembelajaran.

Fungsi komputer bisa juga diartikan sebagai alat bantu atau *computer as assistant*. Newby, Stepich, Lechman et al (2006 : 171) menegaskan bahwa peran komputer sebagai alat bantu ini membantu siswa dalam pekerjaan-pekerjaan atau tugas-tugas yang bersifat rutinitas. Secara umum, *computer as assistant* berperilaku sebagai alat bantu dalam menyelesaikan pekerjaan-pekerjaan. Hakikat dari konsep ini adalah bahwa komputer memberikan keuntungan-keuntungan lebih dari sekedar perangkat tradisional. Selain itu konsep *computer as assistant* memungkinkan untuk membantu siswa dalam mencapai berbagai jenis tujuan pembelajaran yang diinginkannya..

2.2.3. Aspek kognisi dalam pembelajaran CAD

Pembelajaran saat ini harus melibatkan dua hal, yaitu melibatkan tidak hanya otak untuk berpikir tetapi juga harus melibatkan hati untuk merasakannya. Menurut Jogiyanto (2007 : 20), “pembelajaran sekarang harus melibatkan aspek kognitif (otak) dan aspek afeksi (hati)”.

Aspek kognitif berhubungan dengan berpikir menggunakan otak. Menurut Bloom yang dikutip oleh Anderson & Krathwohl (2001), sasaran kognitif dapat dikelompokkan menjadi sebagai berikut :

- 1) Pengetahuan (*knowledge*), yaitu mengidentifikasi, mengambil, mengumpulkan fakta dan informasi.

- 2) Pemahaman (*comprehension*), yaitu memilih dan menggunakan fakta-fakta atau ide-ide untuk memahami, menginterpretasikan atau membandingkan.
- 3) Aplikasi (*application*), yaitu menggunakan fakta-fakta, informasi, pengetahuan, aturan-aturan, teori-teori atau prinsip-prinsip di situasi tertentu.
- 4) Analisis (*analysis*), yaitu memisahkan yang utuh ke dalam bagian-bagian untuk melihat hubungan-hubungannya dan menemukan struktur dari ide atau konsep, mengidentifikasi bagian-bagian, hubungan-hubungan dan prinsip-prinsip.
- 5) Sintesis (*synthesis*), yaitu menggabungkan bagian-bagian atau fakta-fakta untuk membangun ide yang baru dan kreatif, menciptakan sesuatu yang baru, solutif dan mengusulkan tindakan-tindakan.
- 6) Evaluasi (*evaluation*), yaitu mengembangkan opini-opini atau membuat keputusan-keputusan pada materi-materi informasi, atau permasalahan-permasalahan situasional yang didasarkan pada nilai, logika kegunaan dan kegunaannya.

Greiner dalam Inchaurrehui (2009:5) berpendapat bahwa “*complex engineering design demand complex models nad rely on accurate, coordinated drawing*”. Sedangkan Hohne & Henkel dalam Inchaurrehui (2009:5) berpendapat bahwa “*one current trend of instructional multimedia in engineering design education is attempting to develop understanding of systems and their designs*”. Dalam bidang teknik sipil dan arsitektur, kedua hal tersebut dibutuhkan dalam

proses desain, khususnya pembelajaran CAD. Inchaurrehui (2009:4) berpendapat bahwa :

Architecture and Engineering increasingly depend on technology both innovate and communicate design. Challenge call for thinking outside the conventional box of knowledge and providing creative and integrated strategies, thus requiring a great deal of coordinated, collaborated effort among various individuals of different disciplines. The role of CAD technologies in this respect is to serve as the bridge and platform on which to develop simple to complex designs.

Pembelajaran CAD memerlukan pemahaman konsep-konsep dasar yang berhubungan dengan bidang kajian ilmu yang berkaitan. Menurut Cheng (1997), siswa harus memahami tentang hubungan antara subjek materi yang dipelajarinya dengan materi yang berkaitan dan berhubungan dengan materinya tersebut. Dalam hal ini, Cheng mengatakan bahwa *“in order to use computer concepts, students must understand the how they can relate to the subject matter in architectural design”*. Pendapat ini juga diperkuat oleh Clayton, Warden & Parker yang dikutip oleh Inchaurrehui (2009 : 6) bahwa *“students are using CAD to understand the relationship between design and construction of buildings. As a visualization tool, CAD can help students develop a practical understanding of how designs are translated into the construction process”*.

Dalam pembelajaran CAD, hal terpenting dalam pembelajarannya adalah bagaimana tentang strategi belajar belajarnya, bukan terletak pada pengetahuan atau keterampilan yang bersifat pembelajaran klasik atau tradisional. Bhavnani, John & Flemming (1999 : 183) menegaskan bahwa *“strategic knowledge holds the*

key to efficient usage and that this knowledge must be explicitly taught". Sedangkan pendapat Gardner yang dikutip oleh Cheng (1997 : 7) menjelaskan bahwa,

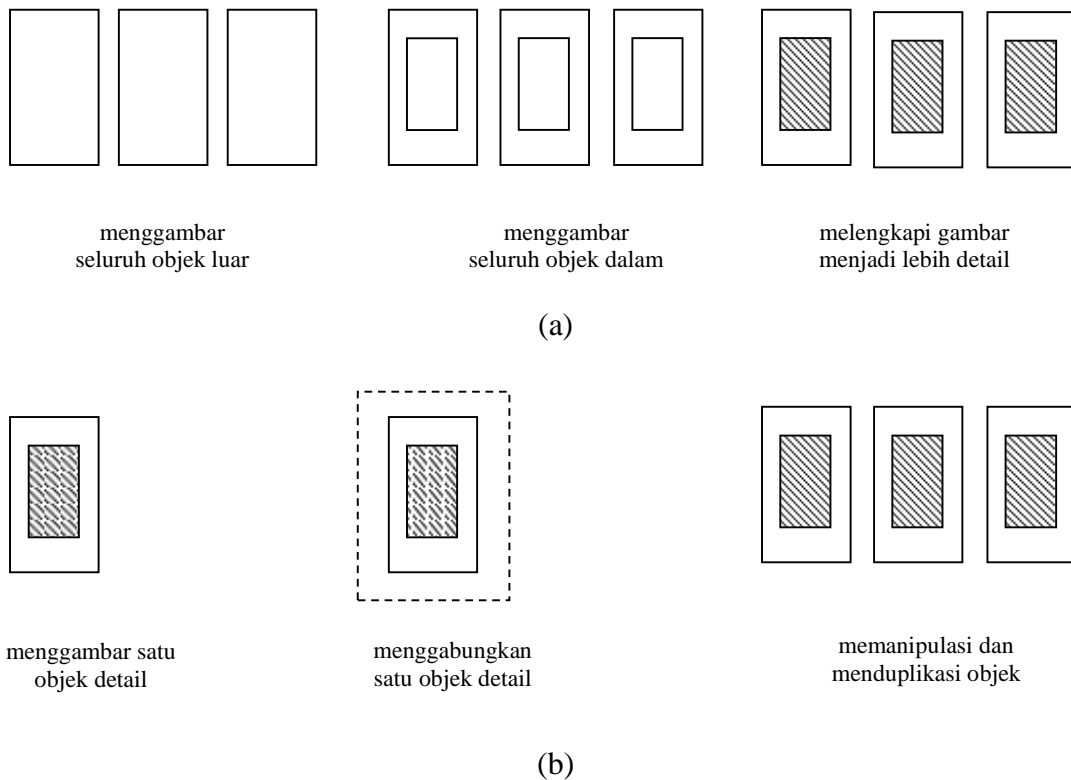
...CAD learning allows us to take advantage of learner-centered teaching methods. Most important is the idea that we need to teach learning strategies and attitudes rather than just pragmatic skills or knowledge. Giving the students the skills to learn on their own is important not only because of the reality of large class sizes, but also each person eventually needs to find his or her own way.

Pembelajaran CAD memerlukan pemahaman-pemahaman yang bersifat kognisi. Pentingnya aspek kognitif ini seperti pendapat Johnson, Ozturk & Yalvac et al (2012) bahwa *"the cognitive skills that are critical for effective use of modern CAD programs"*. Hal ini berarti bahwa dalam pembelajaran CAD tidak ada satu cara yang baku dan bersifat kaku dalam menyelesaikan suatu permasalahan teknis. Bhavnani, John & Flemming (1999 : 184) berpendapat bahwa *"complex computer application such as CAD systems typically offer more than one way to perform a given task"*. Menurut Gagne, Briggs & Wager (1992 : 70), *"a cognitive strategy is a cognitive skill that selects and guides the internal processes involved in learning and thinking"*.

Selain aspek kognitif, aspek metakognitif juga memegang peranan penting dalam pembelajaran CAD. Menurut Flavell dalam Gagne, Briggs & Wager (1992 : 71), *"metacognitive is the internal processing that makes use of cognitive strategies to monitor and control other learning and memory processes"*. Sedangkan Johnson, Ozturk & Yalvac et al (2012) berpendapat bahwa bahwa pentingnya pengembangan pembelajaran CAD dengan memperhatikan aspek metakognitif tersebut.

Dalam pembelajaran CAD, Cheng (1997 : 15) telah merumuskan dua aspek, yaitu aspek metakognitif dan aspek kognitif secara praktis. Cheng berpendapat secara detail bahwa “*metacognitive aspect is arranging the learning process and cognitive aspect is direct ways to learn*”. Hal-hal yang berkaitan dengan aspek metakognitif di dalam pembelajaran CAD adalah seperti “*planning, directing attention, monitoring, identifying problems, evaluating compensating*”. Sedangkan hal-hal yang berkaitan dengan aspek kognitif dalam pembelajaran CAD adalah seperti “*recognizing, repeating, creating mental links, analyzing, structuring, elaborating, summarizing, translating*”.

Sebagai contoh adalah seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2.6 (a) dan Gambar 2.6 (b). Kedua gambar tersebut memperlihatkan hasil gambar akhir yang sama tetapi melalui langkah-langkah yang berbeda. Gambar 2.6 (a) memperlihatkan langkah pertama adalah menyelesaikan objek-objek global untuk selanjutnya diselesaikan gambar detail pada tahap akhir. Sedangkan Gambar 2.6 (b) memperlihatkan contoh penyelesaian satu gambar detail yang untuk selanjutnya diselesaikan dengan memanipulasi dengan melakukan duplikasi objek gambar tersebut menjadi objek akhir. Dari contoh tersebut memperlihatkan bahwa aspek kognisi dan aspek metakognisi dalam pembelajaran CAD harus berjalan secara simultan tergantung kepada situasi yang dihadapi.



Gambar 2.6
Metode penyelesaian gambar CAD

2.2.4. Software CAD

Pembelajaran menggambar dengan komputer disebut dengan CAD (*Computer Aided Drawing*). Definisi ini juga merujuk kepada pengertian *Computer Aided Design* (Lawler, 2000 : 111). CAD hanya sebuah alat bantu untuk menggambar dengan komputer, seperti dikatakan oleh Lawler bahwa “*CAD is a tool. It wa evolved to take an idea through to manufacture of a product more efficiently. CAD was never intended to replace existing roles but to make the process more efficient*”. Reffold (1998 : 276) juga berpendapat bahwa “*the CAD software is perceived by the student as a tool for producing engineering drawings, rather than as modeling tool*”.

Clayton, Warden & Parker mengatakan bahwa :

...some CAD software now aids the construction document development phase of a project by more than fifty percent by coordinating the database of information and managing access to files across networks and vast distances. People from different offices no longer have to fly and meet each other to discuss details of a project, they can do it on line while directly interacting with the model, watching changes in real-time.

Menurut Inchaurrehui (2009), “...Architecture and Engineering increasingly depend on technology both innovate and communicate design”. CAD banyak dikembangkan sebagai alat menggambar dalam berbagai versi software komputer. Ada dua jenis software komputer grafis, yaitu software komputer berbasis vektor dan software komputer berbasis piksel. Dalam pembelajaran CAD di dunia teknik sipil atau arsitektur, software yang banyak digunakan adalah software autoCAD yang dikembangkan oleh Autodesk.

AutoCAD merupakan salah satu program komputer dalam bidang grafis. AutoCAD merupakan salah satu program grafis berbasis vektor. Karena sifat autoCAD yang berbasis vektor tersebut, autoCAD sering diandalkan dalam bidang rekayasa teknik karena lebih mengutamakan akurasi dan tingkat presisi gambar.

Komponen autoCAD dibentuk oleh sistem data base yang terstruktur. Database dalam autoCAD merupakan merupakan sekumpulan informasi yang saling berkaitan pada suatu subjek tertentu pada tujuan tertentu pula. Database juga bisa diartikan sebagai representasi kumpulan fakta yang saling berhubungan disimpan secara bersama sedemikian rupa dan tanpa pengulangan (redudansi) yang tidak perlu, untuk memenuhi berbagai kebutuhan.

Omura (2005) menyatakan bahwa database dalam autoCAD bisa dibentuk dalam bentuk *block*, *attribute* dan *toolpallette*. Sedangkan elemen pembentuknya terdiri dari garis dan teks. Elemen garis dan teks dibentuk dari layer, jenis garis (*linetype*), ketebalan garis (*lineweight*), skala.

Rahmat (2004:5) menuliskan bahwa Lewis mendefinisikan manajemen sebagai: “*the process of administering and coordinating resources effectively and efficiently in an effort to achieve the goals of the organization.*” Pendapat tersebut mempunyai arti bahwa manajemen merupakan proses mengelola dan mengkoordinasi sumber daya-sumber daya secara efektif dan efisien sebagai usaha untuk mencapai tujuan organisasi. Pengertian lain tentang manajemen merupakan sebuah proses pengelolaan dan koordinasi sumber-sumber daya sehingga bisa berjalan optimal.

Penggambaran menggunakan autoCAD selalu diawali dengan pembuatan layer. Layer merupakan lapisan tembus pandang yang disusun secara vertikal untuk membedakan masing-masing kelompok objek (Triono Subagio, 2009). Sedangkan Kurniadi (2003 : 334) menjelaskan bahwa layer merupakan lapisan yang bisa ditumpuk satu sama lain tanpa mempengaruhi layer atau lapisan lainnya. Layer memegang peranan penting dalam sebuah proses penggambaran menggunakan autoCAD. Hal ini dikarenakan produk yang dihasilkan dari penggunaan autoCAD adalah berupa gambar, teks atau bentuk geometris lain yang ditumpuk untuk menghasilkan suatu komposisi gambar yang menarik.

Metode pembelajaran CAD adalah salah satu pengembangan dari pembelajaran yang menekankan kepada keaktifan siswa (*student centered*

learning). Pendapat ini seperti dikemukakan oleh Gardner di dalam Cheng (1997 : 7) yang mengatakan bahwa “*CAD learning allows us to take advantage of learner-centered teaching methods*”.

Metode pembelajaran dengan CAD ini akan efektif jika guru memahami tiga aspek dasar dalam pembelajaran CAD. Menurut Chester (2007) ada tiga hal yang harus dikuasai dalam metode mengajar CAD. Ketiga hal tersebut adalah 1) *Declarative command knowledge*, 2) *Spesific procedural command knowledge* dan 3) *Strategic CAD knowledge*.

Declarative command knowledge adalah pengetahuan tentang perintah-perintah dasar yang digunakan dalam CAD. Chester (2007) berpendapat bahwa “*declarative command knowledge is knowledge about the commands or algorithms that are available within CAD*”. Dalam hal ini, pengetahuan teknis yang bersifat umum harus dikuasai guru.

Spesific procedural command knowledge adalah pengetahuan yang memungkinkan pengguna CAD menggunakan perintah-perintah yang perlu dan digunakan dalam CAD. Chester (2007) berpendapat bahwa “*spesific procedural command knowledge is knowledge that enables the operator to execute the necessary commands to, for example, mirror line, copy objects and create a solid by extrusion within specific CAD software*”. Pengetahuan yang bersifat spesifik ini adalah pengetahuan yang berhubungan dengan perintah-perintah di dalam CAD. Sedangkan *Strategic CAD knowledge*, seperti dikemukakan oleh Chester (2007) bahwa pengetahuan ini adalah pengetahuan yang bersifat untuk menunjang dalam hal pekerjaan-pekerjaan teknis dalam menggambar. Komponen yang termasuk

dalam klasifikasi *Declarative command knowledge* adalah seperti sistem satuan, skala gambar, tebal dan jenis garis serta penjelasan makna objek gambar. Komponen yang termasuk dalam klasifikasi *Specific procedural knowledge* adalah seperti penjelasan dan praktik penggunaan sistem satuan metrik, skala objek gambar, skala teks, skala dimensi, skala cetak gambar, jenis-jenis garis beserta ketebalan garis, pengenalan objek block, tool pallette, layer, pola pengarsiran bidang dan teknik presentasi gambar. Komponen yang termasuk *strategic knowledge* adalah penjelasan dan praktik metode menggambar, sikap kerja pada saat menggambar, proporsi gambar terhadap kertas gambar dan penjelasan serta praktik teknik pencetakan gambar.

Mayer di dalam Inchaurregui (2009 : 7) menyatakan bahwa “*multimedia instruction is much more effective when presented with narration and related images*”. Hal ini adalah sesuatu yang amat baik karena menggabungkan antara pengetahuan yang bersifat konseptual dengan pengetahuan yang bersifat prosedural. Shank di dalam Inchaurregui (2009 : 7) menuliskan tentang teknik mendesain lingkungan belajar yang efektif. Langkah-langkah tersebut ditempuh dengan cara : 1) *presentation of information*, 2) *guidance about how to proceed*, 3) *practice for fluency and retention* and 4) *assessment to determine need for remediation and next steps*.

Sedangkan menurut Bhavanani (2000 : 342) ada empat hal yang bisa diidentifikasi sebagai bagian dari strategi pengoperasian CAD. Keempat strategi yang dimaksud adalah yaitu kelompok *Iteration* (Pengulangan objek), kelompok *Propagation* (Penggandaan objek), kelompok *Organization* (Organisasi atau

pengelompokkan objek) dan kelompok *Visualization* (Visualisasi objek). Masing-masing kelompok memiliki komponen-komponen penunjang yang membentuk satu kesatuan sebagai indikator pengoperasian autoCAD.

Komponen yang termasuk dalam kelompok *Iteration* ada 3 komponen, yaitu *Reuse and modify group of objects*, *check original before making object* dan *handle exceptions before modification of group*. Komponen yang termasuk ke dalam kelompok *Propagation* adalah *make dependencies known tho the computer* dan *exploit dependencies to generate variations*. Komponen yang termasuk ke dalam kelompok *Organization* adalah *make organization known to the component* dan *generate new representations from existing*. Dan komponen-komponen yang termasuk dalam kelompok *Visualization* adalah *view relevant informations or do not view irrelevant informations*, *view parts of distant information to fit simultaneously on the screen* dan *navigate and select in global view and manipulate in local view*.

2.2.5. Evaluasi Pembelajaran CAD

Pengertian evaluasi menurut Muhibbin Syah (2008 : 141) adalah “penilaian terhadap tingkat keberhasilan siswa mencapai tujuan yang telah ditetapkan dalam sebuah program”. Padanan kata evaluasi adalah *assessment* yang menurut Tardiff, dan dikutip oleh Muhibbin Syah berarti proses penilaian untuk menggambarkan prestasi yang dicapai seorang siswa sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Sedangkan menurut Reece & Walker (1997 : 586), evaluasi berarti sebagai “*measuring the effectiveness of a learning situation*”. Newby,

Stepich & Lechman et al (2000 : 119) mendefinisikan evaluasi adalah sebagai “*the process for gathering information about the worth or quality of something as a way of making decisions designed to increase its worth or quality*”.

Gagne, Briggs & Wager (1992 : 51) mengelompokkan kondisi-kondisi belajar sesuai dengan tujuan-tujuan belajar yang ingin dicapai. Gagne, Briggs & Wager berpendapat bahwa ada lima macam kemampuan hasil belajar yang bisa diukur, yaitu : 1) *Intellectual skills*, atau keterampilan intelektual yang merupakan hasil belajar terpenting dari sistem lingkungan skolastik, 2) *Cognitive strategies*, atau strategi kognitif, yang mengatur cara belajar dan berpikir seseorang dalam arti seluas-luasnya, termasuk kemampuan memecahkan masalah, 3) *Verbal information*, atau informasi verbal, yaitu pengetahuan dalam arti informasi dan fakta, 4) *Motor skills*, atau keterampilan motorik yang diperoleh di sekolah, antara lain keterampilan menulis, mengetik, menggambar dan sebagainya, serta 5) *Attitudes*, atau sikap dan nilai, yang berhubungan dengan arah serta intensitas emosional yang dimiliki seseorang, sebagaimana dapat disimpulkan dari kecenderungannya bertingkah laku terhadap orang, barang atau kejadian.

Evaluasi pembelajaran bisa dilakukan dalam beberapa periode. Menurut Newby, Stepich & Lehman et al (2000 : 222). Pelaksanaan evaluasi bisa dilakukan menjadi tiga tahapan, yaitu evaluasi sebelum pembelajaran, evaluasi selama pembelajaran dan evaluasi sesudah pembelajaran. Evaluasi sebelum pembelajaran biasa disebut dengan *pre-test*. Evaluasi ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkatan kemampuan siswa, baik berupa keterampilan maupun pengetahuan yang

dimiliki oleh siswa. Pada tahapan evaluasi ini, guru juga bisa lebih memfokuskan kepada perhatian siswa pada topik-topik pembelajaran yang dianggap penting.

Evaluasi selama pembelajaran biasa disebut dengan tes formatif. Tes ini biasanya dilakukan setelah siswa mempelajari beberapa topik dalam satu program. Anderson & Krathwohl (2001 : 101) menyatakan bahwa “*formative assesment is concerned with gathering information about learning as learning is taking place*”. Menurut Newby, Stepich & Lehman et al (2000 : 132), definisi tes formatif adalah “*evaluation done during the planning or production of instructional naterials to determine what, if any, revisions should be made to make them more useful*”. Adapun tujuan dari pelaksanaan tes formatif ini. Adapun tujuan dari tes ini adalah sebagai berikut :

1. *Determine what students have learned to that point. Both teachers and students can use this information to determine if new content can be introduced or if additional practice is needed to master previous content.*
2. *Supply feedback as the learning process occurs. This feedback both can increase students' confidence by indicating that they have mastered content to that point and can correct problems before they become thoroughly ingrained.*
3. *Identify when and what type of additional practice may be needed. As students progress, evaluastion ensures that they are integrating the new knowledge and skills with previously learned information and that they can apply this learning when needed.*
4. *Refocus students' attention. In the event that students lose sight of their goals and objectives, a formative evaluation can be effective tool for refocusing their attention.*

Evaluasi pada akhir program pembelajaran biasa disebut dengan tes sumatif (*sumative evaluation*). Gagne, Briggs & Wager (1992 : 338) berpendapat bahwa “*summative evaluation is ussually undertaken when development of an instructional entity is in some sense completed rather than ongoing*”. Tujuan dari

tes sumatif adalah untuk mendapatkan kesimpulan dan gambaran tentang seberapa jauh keberhasilan dalam suatu pembelajaran telah dilakukan. Pendapat ini adalah seperti yang diajukan oleh Newby, Stepich & Lehman et al (2000 : 222) bahwa “*summative test serves the purposes : 1) Measure what student have learne, 2) Make spesific decisions about grades, accreditation, advancement or remediation, and 3)Review important knowledge and skills and transfer them to the new and different situations*”. Sedangkan Anderson & Krathwohl (2001 : 102) menyatakan bahwa “*summative assessment is concerned with gathering information about learning after the learning should have occured, usually for the purpose of assigning grades to students*”.

Evaluasi pembelajaran berkaitan erat dengan hasil belajar siswa. Nana Sudjana (2009 : 22) berpendapat bahwa “hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajarnya”. Dalam sistem pendidikan nasional rumusan tujuan pendidikan, baik tujuan kurikuler maupun tujuan instruksional, menggunakan klasifikasi hasil belajar dari Benyamin Bloom yang secara garis besar membaginya menjadi tiga ranah, yaitu ranah kognitif, ranah afektif dan ranah psikomotorik.

Ranah kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek, yakni pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi. Kedua aspek pertama disebut kognitif tingkat rendah dan keempat aspek berikutnya termasuk kognitif tingkat tinggi.

Ranah afektif berkenaan dengan sikap yang terdiri dari lima aspek, yakni penerimaan, jawaban atau reaksi, penilaian, organisasi dan internalisasi.

Ranah psikomotorik berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak. Ada enam aspek ranah psikomotorik yakni gerakan refleks, keterampilan gerak dasar, kemampuan perseptual, keharmonisan atau ketepatan, gerakan keterampilan kompleks dan gerakan ekspresif dan interpretatif.

Menurut Kirkpatrick (2006 : 21), evaluasi dalam sebuah pembelajaran bisa untuk menilai aspek-aspek seperti reaksi siswa (*reaction*), pembelajaran (*learning*) dan hasil (*results*). Sedangkan menurut Johnson (2002 : 289) sebuah evaluasi atau penilaian pembelajaran harus memberikan keuntungan kepada siswa dengan memungkinkan siswanya untuk : 1) mengungkapkan secara total seberapa baik pemahaman materi akademik mereka, 2) mengungkapkan dan memperkuat penguasaan kompetensi mereka seperti mengumpulkan informasi, menggunakan sumberdaya, menangani teknologi dan berpikir secara sistematis, 3) mempertajam keahlian berpikir dalam tingkatan yang lebih tinggi saat mereka menganalisis, memadukan, mengidentifikasi masalah, menciptakan solusi dan mengikuti hubungan sebab akibat, 4) menerima tanggung jawab dan membuat pilihan, 5) berhubungan dan bekerja sama dengan orang lain dalam mengerjakan tugas, dan 6) belajar mengevaluasi tingkat prestasi sendiri.

Bentuk-bentuk dan teknik evaluasi yang dikembangkan pada metode pembelajaran yang berpusat kepada siswa ada beberapa macam. Bentuk-bentuk evaluasi yang dikembangkan pada pembelajaran praktik adalah seperti penilaian

laporan praktikum (Edia Rahayuningsih & Djoko Dwiyanto, 2005 : 31). Penilaian laporan ini biasanya harus dilakukan dua kali, pertama oleh pembimbing yang bertugas meneliti apakah laporan sudah lengkap dan sesuai dengan yang seharusnya dilaksanakan. Laporan juga harus dinilai dari segi pembuatan laporannya, yaitu konsistensi, isi, pembagian bentuk dan penggunaan bahasa.

Robinson & Menary (2008) menjelaskan bahwa teknik evaluasi terhadap pembelajaran CAD bisa ditempuh dengan teknik wawancara. Wawancara yang dilakukan terhadap siswa adalah wawancara untuk mengungkapkan atas hasil karya yang telah dibuat oleh siswa. Newby, Stepich, Lehman et al (2000) juga berpendapat bahwa teknik evaluasi juga bisa dilakukan dengan cara observasi langsung (*direct observation*), tanggapan kelompok (*peer review*), tanggapan pengajar (*teacher review*) dan berbicara langsung dengan siswa (*talking with students*).

2.3. Kerangka Pikir

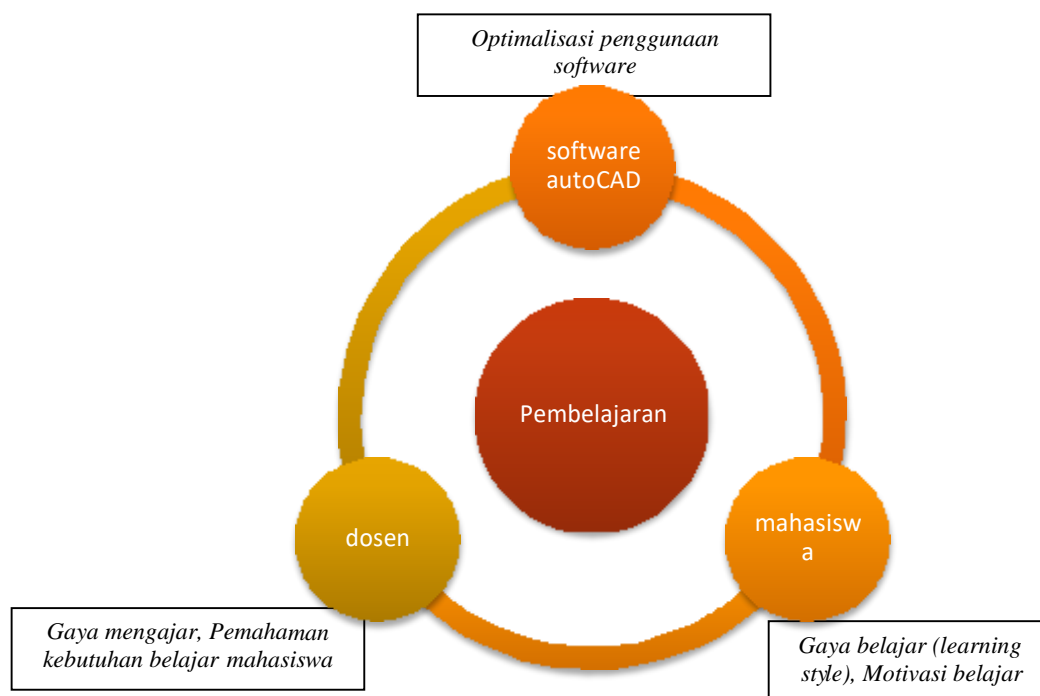
Dalam konteks penelitian pembelajaran dengan menggunakan software autoCAD ini, ada tiga komponen yang terlibat dan saling terkait. Ketiga komponen tersebut adalah dosen, mahasiswa dan alat pembelajaran CAD berupa *software* autoCAD. Ketiga komponen tersebut diskenariokan untuk meningkatkan prestasi belajar mahasiswa dalam pembelajaran menggambar atau desain grafis berbantu komputer menggunakan *software* autoCAD.

Mahasiswa adalah subjek pembelajar. Sebagai subjek pembelajar, mahasiswa dituntut memiliki motivasi yang tinggi serta aktif dalam pembelajaran yang ditempuhnya. Keaktifan mahasiswa tersebut dimulai sejak pra kuliah, proses perkuliahan hingga sampai pada tahap evaluasi pembelajaran. Selain aktif dalam pembelajaran, mahasiswa juga dituntut bertanggung jawab selama proses pembelajaran. Motivasi mahasiswa tersebut diidentifikasi melalui gaya belajar yang terbentuk sebagai perilaku sehari-hari selama dalam proses pembelajaran. Mahasiswa juga harus aktif selama dalam pembelajaran. Usaha yang dilakukan untuk mengukur keaktifan mahasiswa adalah dengan memberikan tugas-tugas menggambar oleh dosen yang harus diselesaikan oleh mahasiswa dengan menggunakan autoCAD.

Dosen atau pengajar lebih ditujukan sebagai fasilitator dalam pembelajaran. Dosen harus mampu mengidentifikasi dan mengarahkan mahasiswa sesuai dengan kebutuhan belajar masing-masing individu mahasiswa. Dosen harus mampu mengarahkan secara demokratis menentukan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa. Dosen juga harus mampu menguasai pengoperasian autoCAD secara benar dan optimal sesuai dengan karakteristik dari software autoCAD.

AutoCAD adalah sebuah alat berupa software komputer yang digunakan dalam bidang grafis. Perkembangan autoCAD yang relatif cepat berdampak kepada persyaratan hardware yang meningkat pula. Di samping itu, juga terjadi perbedaan versi autoCAD yang diinstalasi di laboratorium komputer dengan versi autoCAD yang diinstalasi dan dipakai pada komputer pribadi mahasiswa dan dosen. Sehingga

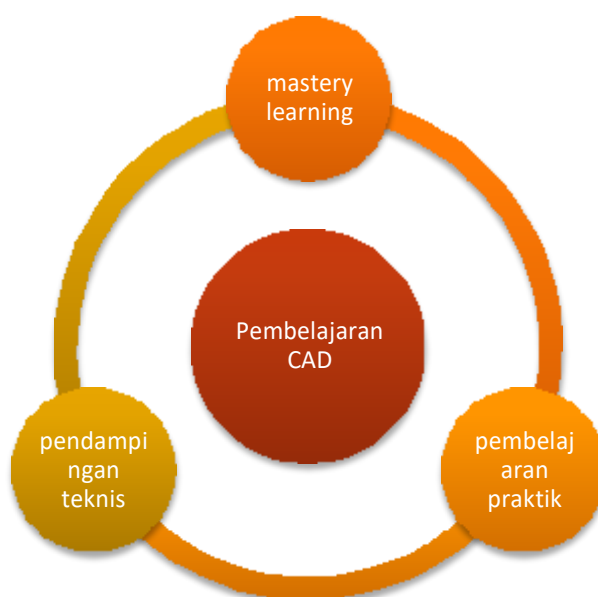
optimalisasi penggunaan software autoCAD menjadi penting, tanpa harus menggunakan satu versi software yang akan digunakan. Hubungan antara dosen, mahasiswa, dan software dalam konteks pembelajaran terlihat seperti pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7
Hubungan antar komponen pembelajaran

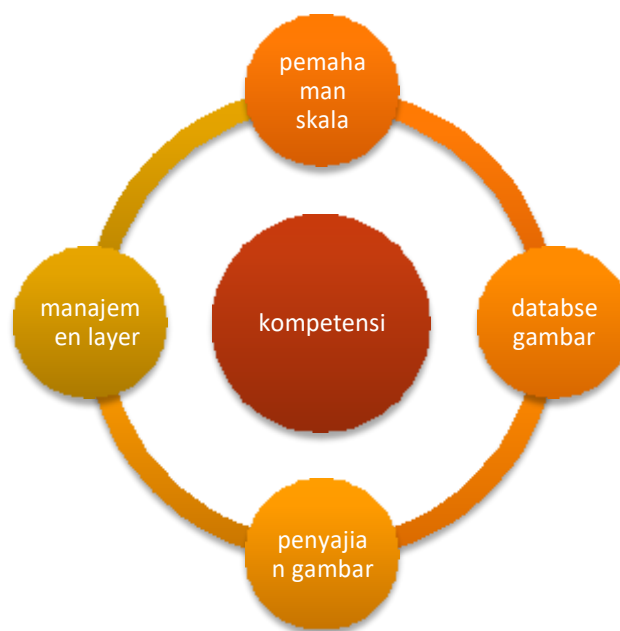
Pada proses pembelajaran menggambar dengan berbantuan komputer, sistematika dan metode pengajaran yang dilakukan dosen menjadi sangat penting. Sehingga dalam penelitian ini, aspek tersebut merupakan objek pengamatan yang akan diteliti. Aspek pengajaran yang dilakukan oleh dosen dikelompokkan ke dalam dua kelompok aspek pengajaran, yaitu aspek pengajaran autoCAD dan aspek gaya mengajar dosen di dalam kelas.

Konteks pembelajaran CAD yang dilakukan terhadap mahasiswa adalah konteks pembelajaran tuntas. Pembelajaran yang dilakukan di dalam kelas mengacu kepada pembelajaran metode praktik dengan mengutamakan penguatan konsep-konsep yang harus dikuasai oleh mahasiswa. Artinya, bukan hanya aspek psikomotor saja yang harus dicapai oleh mahasiswa. Aspek kognisi dalam pemahaman pembelajaran CAD menjadi salah satu poin yang menjadi sasaran dalam pembelajaran ini. Konteks pembelajaran ini selanjutnya diwujudkan dengan pembelajaran tugas terstruktur yang harus dikerjakan oleh mahasiswa menurut komponen satuan kompetensi. Untuk membantu mahasiswa dalam mencapai kompetensi yang diharapkan, dosen memberikan kesempatan mahasiswa berupa asistensi atau pembimbingan di luar kelas. Pembimbingan ini juga merupakan pembimbingan terstruktur yang disebut dengan pembimbingan teknis. Hubungan antara metode-metode pembelajaran tersebut terlihat seperti pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8
Hubungan antar komponen metode pembelajaran

Kompetensi menggambar CAD yang diberikan untuk mahasiswa bukan saja mengutamakan kompetensi psikomotorik. Mahasiswa dituntut untuk menguasai penguasaan konsep-konsep dasar menggambar CAD yang berguna untuk segala macam kondisi. Ada empat sasaran kompetensi yang harus dicapai oleh mahasiswa dalam mengikuti pembelajaran CAD ini, yaitu 1) pemahaman skala, 2) manajemen layer, 3) optimalisasi pembuatan database gambar dan 4) penyajian gambar yang sesuai dengan aturan teknis yang disyaratkan. Gambar kompetensi menggambar CAD yang diharapkan terlihat seperti pada Gambar 2.9.

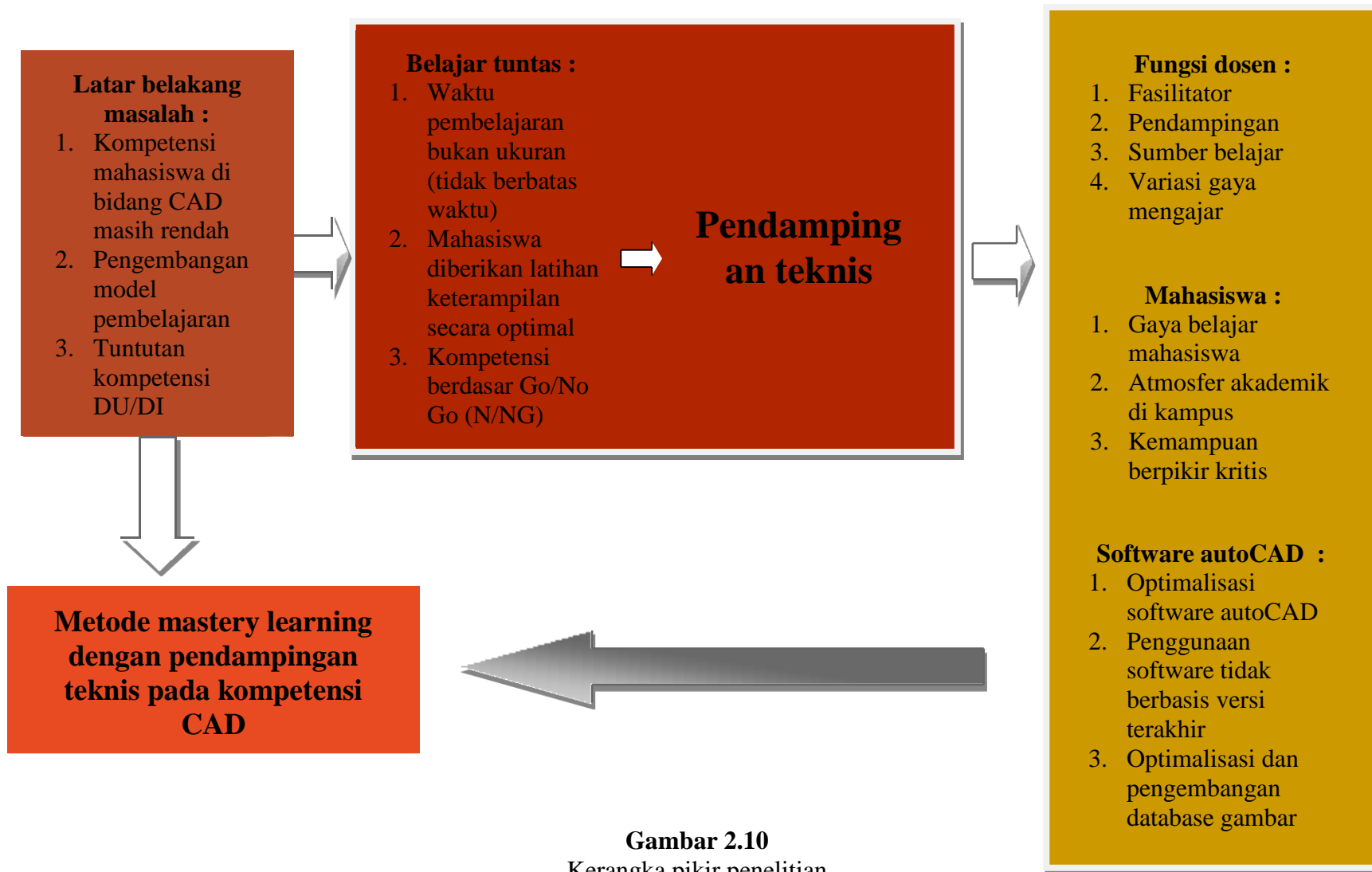


Gambar 2.9
Hubungan antar komponen kompetensi menggambar CAD

Metode pendampingan teknis merupakan turunan metode *mastery learning* untuk mencapai kompetensi mahasiswa seoptimal mungkin. Pada proses pendampingan teknis, aspek penyediaan waktu belajar mahasiswa menjadi lebih luas dan lebih fleksible. Konsekuensinya, dosen bisa menggali dan mengeksplorasi

kesulitan belajar mahasiswa. Selain itu dosen juga bisa menggali kemampuan mahasiswa lain dari kompetensi utama CAD, selain aspek kognisi yang selalu mengutamakan hasil prosuk. Artinya, dengan pendampingan teknis ini, dosen bisa melihat proses kemajuan mahasiswa dalam mencapai kompetensi CAD secara runtut dan sistematis.

Dari uraian-uraian di atas, sehingga konsep metode *mastery learning* dengan pendekatan pendampingan teknis ini terlihat seperti pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10
 Kerangka pikir penelitian

BAB 5

PENUTUP

5.1. Simpulan

Penelitian ini difokuskan kepada pengembangan metode pembelajaran tuntas (*mastery learning*) dengan pendekatan pendampingan teknis yang berorientasi untuk meningkatkan pembelajaran berbantuan komputer dan berpusat pada pembelajaran praktik. Output yang hendak dicapai adalah sebuah rancangan metode pembelajaran *mastery learning* dengan pendekatan pendampingan teknis untuk kompetensi menggambar berbantuan komputer. Sasaran kompetensi untuk pembelajaran berbantuan komputer ini diarahkan untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa dalam CAD. Indikator pencapaian hasil belajar tersebut ditandai dengan pencapaian spesifikasi gambar CAD yang baik. Adapun spesifikasi gambar CAD didasarkan atas pemahaman pada empat kompetensi CAD. Keempat sasaran kompetensi tersebut adalah 1) pemahaman skala gambar, 2) manajemen layer, 3) pengembangan database gambar dan 4) penyajian gambar.

Langkah-langkah kerja pengembangan pembelajaran sudah dilakukan untuk mencapai keempat sasaran yang ingin dicapai melalui pendekatan penelitian dengan desain penelitian dan pengembangan yang diadopsi sebagian dari model Dick dan Carrey. Keempat sasaran tersebut merupakan hasil dari pelaksanaan pembelajaran dengan metode *mastery learning* yang dilakukan dengan pendekatan

pendampingan teknis. Adapun simpulan atas hasil-hasil penelitian yang didapat adalah sebagai berikut :

1. Metode *mastery learning* dengan pendekatan pendampingan teknis pada kompetensi menggambar berbantuan komputer merupakan salah satu metode alternative yang bisa digunakan dalam pembelajaran praktik yang digunakan untuk pembelajaran di bidang rekayasa teknik. Metode ini memberikan kesempatan kepada dosen dan/atau asisten dosen dalam menggali dan mengeksplorasi kemampuan mahasiswa dan bisa mendeteksi kesulitan belajar lebih dini. Metode ini juga cocok untuk dilakukan pada pembelajaran mahasiswa yang ditandai dengan beberapa indikator sebagai berikut :
 - a) Tingkat kepuasan mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan dalam mengikuti pembelajaran dengan metode mastery learning untuk pembelajaran menggambar berbantuan komputer adalah sebesar 82,30%. Tingkat kepuasan ini berada dalam kategori baik. Kepuasan mahasiswa terutama didasarkan kepada kepuasan mahasiswa dalam menggambar berbantuan komputer yang tidak hanya dicapai melalui hasil gambar saja, melainkan mahasiswa mampu belajar secara lebih mendalam, baik karena disediakannya waktu pendampingan maupun penyediaan materi pembelajaran yang luas.
 - b) Tingkat kepuasan mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan dalam mengikuti pembelajaran dengan metode pembelajaran praktik pada pembelajaran CAD adalah sebesar 84,25%. Tingkat kepuasan mahasiswa ini berada dalam kategori baik. Tingkat kepuasan mahasiswa dalam

pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran praktik ini dirasakan mahasiswa cukup baik karena dalam pembelajaran CAD tidak hanya menekankan kepada aspek keterampilan saja. Mahasiswa merasakan peningkatan kemampuan dalam hal aspek pengetahuan yang sangat membantu dalam penyelesaian tugas-tugasnya.

- c) Tingkat kepuasan mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan dalam mengikuti pembelajaran CAD dengan metode pendampingan teknis berada pada tingkat 86%. Kategori tingkat kepuasan mahasiswa ini berada dalam kategori sangat baik atau sangat puas. Kepuasan mahasiswa dalam penggunaan metode ini dicapai dan dirasakan mahasiswa karena mahasiswa dalam penyelesaian tugas-tugasnya sangat terbantu dalam hal aspek peningkatan keterampilan dan pengetahuan dalam menjalankan software autoCAD. Kepuasan juga dicapai dengan karena penyediaan alokasi waktu yang cukup luas sehingga mahasiswa dimungkinkan untuk berdiskusi dan menggali permasalahan-permasalahan lain yang dihadapinya dalam mengerjakan tugas-tugasnya.

2. Spesifikasi produk CAD dengan menggunakan metode pembelajaran *mastery learning* dengan pendekatan pendampingan teknis menekankan kepada empat konsep dasar menggambar berbantuan komputer. Keempat konsep dasar menggambar berbantuan komputer tersebut adalah a) pemahaman skala gambar, 2) keterampilan pengaturan layer gambar (manajemen layer), 3) pembuatan database gambar dan 4) pengaturan penyajian gambar yang berorientasi kepada kemudahan editing dan penggunaan gambar di masa yang

akan datang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada saat proses pendampingan teknis berlangsung, kemampuan mahasiswa menunjukkan hasil positif. Kemampuan mahasiswa tersebut tidak hanya berorientasi kepada produk gambar yang dihasilkan dengan menggunakan komputer saja. Kemampuan mahasiswa sebagai salah satu indikator yang positif adalah seperti kemampuan berpikir kritis, kemampuan menganalisis permasalahan yang berhubungan dengan materi tugas, dan kemampuan memecahkan permasalahan-permasalahan yang dihadapi dengan cara yang lebih kreatif dan variatif.

3. Hasil belajar mahasiswa pada kompetensi menggambar berbantuan komputer yang ditandai dengan tingkat pemahaman mahasiswa dalam CAD pada umumnya meningkat dengan menekankan kepada empat konsep dasar CAD. Tingkat perubahan tersebut meningkat sebesar 21,69%, di mana rerata prestasi mahasiswa sebelum mendapat metode pembelajaran yang dilakukan adalah sebesar 65,35. Sedangkan rerata prestasi mahasiswa sesudah mendapat metode pembelajaran menggambar ini adalah sebesar 83,45.

5.2. Implikasi

Penelitian ini memfokuskan pada penelitian model dan metode pembelajaran menggambar berbantuan komputer. Meskipun demikian, ada beberapa implikasi yang menjadi temuan penelitian yang saling terkait. Adapun implikasi-implikasi yang ditemukan selama pelaksanaan penelitian adalah :

1. Aspek pengetahuan mahasiswa

Aspek pengetahuan di sini adalah aspek prasyarat minimal yang harus dimiliki mahasiswa dalam mengerjakan tugas-tugas menggambar berbantuan komputer. Selama pelaksanaan penelitian, khususnya selama pelaksanaan pendampingan teknis, banyak mahasiswa yang merasa kesulitan dalam memenuhi standar minimal yang berkaitan dengan pengetahuan konstruksi bangunan. Istilah-istilah teknik yang mendasar masih kurang dipahami oleh mahasiswa. Akibatnya, pada saat dosen menjelaskan materi pembelajaran banyak terjadi salah persepsi yang diterima oleh mahasiswa. Implikasi selanjutnya adalah bahwa mahasiswa terhambat dalam menyelesaikan tugas-tugas menggambar berbantuan komputer yang berkaitan dengan konstruksi bangunan.

2. Sinergitas antar mata kuliah. Berkaitan dengan kesulitan mahasiswa dalam mencapai standar minimal pengetahuan yang berkaitan dengan konstruksi bangunan, pada akhirnya ditemukan implikasi yang lebih luas. Implikasi tersebut adalah harus adanya koordinasi yang lebih sinergis antar mata kuliah yang berhubungan dengan konten mata kuliah. Misalnya, pada saat penugasan yang berkaitan dengan konstruksi bangunan, banyak tugas yang berkaitan dengan mata kuliah seperti konstruksi bangunan, menggambar teknik, struktur kayu, struktur beton dan struktur baja. Sinergitas antar mata kuliah ini pada akhirnya bisa sebagai masukan untuk pengembangan kurikulum program studi di masa yang akan datang.

5.3. Saran

Pelaksanaan penelitian yang sudah dilakukan merupakan langkah-langkah yang sistematis dan dijaga secara ketat prosedurnya. Meskipun demikian, ada beberapa hal yang masih belum maksimal dalam pelaksanaan penelitian ini, baik pada tahap perencanaan, proses pelaksanaan maupun tahap evaluasi pembelajaran. Sehingga, beberapa saran bisa diberikan untuk pengembangan penelitian sejenis di masa yang akan datang.

Adapun saran yang bisa diberikan berkaitan dengan penelitian sejenis yang bisa dilakukan pada masa yang akan datang adalah sebagai berikut :

1. Pembenahan penyajian materi. Materi pembelajaran menggambar berbantuan komputer masih perlu dikembangkan lebih lanjut. Pengembangan materi ini meliputi konten, maupun ketersediaan minimal prasyarat yang harus dimiliki oleh mahasiswa. Penyajian materi juga seharusnya disesuaikan dengan karakteristik gaya belajar mahasiswa yang ada.
2. Pembenahan penyediaan sarana dan prasarana. Sarana dan prasarana merupakan salah satu komponen pembelajaran yang penting. Ketersediaan sarana dan prasarana yang memenuhi standar minimal seharusnya dimiliki oleh institusi pendidikan. Hal ini bertujuan agar pencapaian kompetensi yang ingin dicapai juga selaras atau sesuai dengan tuntutan DU/DI.
3. Teknis pelaksanaan pendampingan teknis yang lebih sederhana. Teknis pelaksanaan pembelajaran dengan metode pendampingan teknis ini masih perlu variasi yang lebih beragam. Pada dasarnya, mahasiswa sudah puas dalam penggunaan metode pendampingan teknis ini. Pengembangan metode

pendampingan teknis sebaiknya dikelola lebih variatif lagi sehingga mahasiswa mampu dan mau mengeksplorasi permasalahan lebih mendalam.

4. Pengembangan media pembelajaran menggambar berbantuan komputer. Media pembelajaran juga memegang peranan penting untuk membantu pemahaman mahasiswa dalam pembelajaran di kelas. Selama pelaksanaan penelitian, penggunaan media pembelajaran perlu ditingkatkan, misalnya media pembelajaran yang lebih interaktif sehingga semakin mempermudah mahasiswa dalam belajar mandiri.
5. Penelitian sejenis bisa dilakukan untuk SMK. Penelitian sejenis juga bisa dikembangkan dan dilakukan terhadap siswa-siswa SMK. Hal ini bertujuan untuk mengetahui permasalahan-permasalahan yang dihadapi guru dan siswa SMK dalam pembelajaran menggambar berbantuan komputer.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *The taxonomy for learning, teaching and assessing*. New York – Addison Wesley Longman
- Becker, K. (1991). Content and Strategies for Teaching Computer Aided Drafting [Versi elektronik]. *Journal of Industrial Teacher Education*, 28, 38 – 46. Diambil pada tanggal 30 Agustus 2012, dari http://digitalcommons.usu.edu/ete_facpub/11/
- Bhavani, S. K. (2000). Design conducive to the use of efficient strategies. Proceeding of the 3rd conference on Designing interactive systems : processes, practices, methods and techniques, 338 – 345
- Bhavani, S. K., John., B. E., & Flemming, U. (1999). The strategic use of CAD : an empirically inspired, theory-based course. Diambil pada tanggal 30 Agustus 2012, dari <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=303036>
- Camp ell, K. *The Adult Learner – Characteristics*. Diambil pada tanggal 30 Juli 2012 dari <http://webxtc.extension.ualberta.ca/documents/articles/idesign/learnchar.cfm>
- Chester, I. (2007). *3D-CAD : Modern technology – outdated pedagogy*. Design and Technology Education Journal, Vol. 12 (1), pp. 7 – 19
- Dick & Carey. *Learner and Context Analysis*. Diambil pada tanggal 30 Juli 2012 dari <http://www.itma.vt.edu/modules/spring03/instrdes/lesson5.htm>
- Djemari Mardapi, (2005). *Rekayasa sistem penilaian dalam rangka meningkatkan kualitas pendidikan*. Yogyakarta : Penerbit Hepi
- Edia Rahayuningsih & Djoko Dwiyanto. (Eds). (2005). *Pembelajaran di laboratorium*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press
- Felder, R. M. & Brent, R. (2005). *Understanding Student Differences*. Journal of Engineering Education, 94 (1), pp. 57 – 72

- Felder, R. M. & Spurlin, J. (2005). *Applications, realibility and validity of the index of learning styles*. International Journal Engineering, 21, 103 – 112.
- Felder, R. M. (1993). Reaching the second tier : Learning and teaching styles in college science education. Journal College Science Teaching, 23 (5), pp. 286 – 290
- Felder, R. M. (1995). *Learning and teaching stylesin foreign and second language education*. Foreign Language Annuals, 28, No. 1, pp. 21 – 31
- Felder, R. M. (2010). *Are learning styles invalid? (Hint : No!)*. diambil dari pada tanggal 15 Agustus 2012, dari [http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/LS_Validity\(On-Course\).pdf](http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/LS_Validity(On-Course).pdf)
- Felder, R. M., Felder, G. N., & Dietz, E. J. (2002). The effect of personality type on engineering student performance and attitudes. *Journal of Engineering Education*, 91 (1), pp. 3 – 17
- Felder, R., & Solomn. Learning stules and strategies. Diambil pada tanggal 1 September 2012, dari <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSdir/styles.htm>
- Gagne, R. M., Briggs, L. J., & Wager, W. W. (1992). *Principles of instructional design*. USA : Harcourt Brace Jovanovich Publisher.
- H. Maslow (1943). *A Theory of Human Motivation*. Diambil pada tanggal 30 Juli 2012 dari <http://www.yorku.ca/dept/psych/classics/author.htm>
- H.E. Mulyasa. 2009, *Praktik penelitian tindakan kelas*, Bandung – PT. Remaja Rosdakarya
- Inchaurrehui, J. (2009). CAD 123 – Instructional Multimedia for CAD. Diambil pada tanggal 30 Agustus 2012, dari <http://www.csun.edu/~ji687095/Masters/Reflections/CAD%20123.pdf>
- Jogiyanto H. M. (2006). *Filosofi, pendekatan dan penerapan pembelajaran metode kasus untuk mahasiswa dan dosen*. Yogyakarta : Penerbit Andi

- Johnson, M., Ozturk, E., Yalvac, B., & Peng, X. (2012). Assessing an adaptive expertise instrument in computer-aided design (CAD) courses at two campuses. Diambil pada tanggal 30 September 2012 dari <http://www.asee.org/public/conferences/8/papers/3927/view>
- Knowles, M. S. 1980. *The modern practice of adult education*. Cambridge – The Adult Education Company
- Lawler, T. Explorations into “bottom-up” strategies for the teaching of computer aided design. Diambil pada tanggal 30 Agustus 2012, dari <http://www.iteaconnect.org/Conference/PATT11/Lawlerdef.pdf>
- Made Wena. (2009). Strategi pembelajaran inovatif kontemporer. Jakarta : Bumi Aksara
- Menary, G. H., Robinson, T. T. Novel approaches for teaching and assessing CAD. Diambil pada tanggal 30 Agustus 2012, dari http://www.ineer.org/Events/ICEE2011/papers/icee2011_submission_228.pdf
- Mills, G. E. (2003). Action reasearch : a guide for the teacher researcher. Ohio – Merrill Prentice Hall
- Mills, J.E., & Treagust, D. F. (2003). Engineering education – Is problem based or project-based learning the answer? *Australasian Journal of Engineering Education*. Diambil pada tanggal 24 Maret 2007, dari http://www.aace.com.au/journal/2003/mills_treagust03.pdf
- Muhibbin Syah. (2008). *Psikologi pendidikan*. Bandung : Penerbit PT. Rosdakarya Pemuda.
- Muhibbin Syah. 2008. *Psikologi pendidikan dengan pendekatan baru*, Bandung – PT. Remaja Rosdakarya
- Nana Sudjana (Januari 2009), *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, Bandung – PT. Remaja Rosdakarya

- Nancy Yen-Wen Cheng (1997). *Teaching CAD with Language Learning Methods to Teach Computer-Aided Design (CAD)*. Proceeding of the Association for Computer Aided Design in Architecture (ACADIA), Ohio, 1 – 19
- Newby, T. J., Stepich, D. A., Lehman, J. D., & Russel, J. D. 2000. *Intructional technology for teaching and learning*, Ohio – Pearson Merrill Prentice Hall
- Newby, T. J., Stepich, D. A., Lehman, J. D., & Russel, J. D. 2000. *Intructional technology for teaching and learning*, Ohio – Pearson Merrill Prentice Hall
- Oemar Hamalik. 2009. *Perencanaan pengajaran berdasarkan pendekatan sistem*. Jakarta – Bumi Aksara
- Paliokas, I. (2009). Reinforcing Metacognition in CAD Education using Videotutorials. *Computer-Aided Design and Applications Journal*, 6 (5), 613 – 623
- Reece, I. & Wlaker, S. (1997). *Teaching, training and learning*. Durham : Bussiness Education Publisher
- Reffold, C. N. (1998). Teaching and learning coputer-aided engineering drawing. *International Journal Engineering*, 4, 276 – 281.
- Thomas, N. (2004). *Adair in teambuilding and motivation*. London : Thorogood Publishing Ltd
- Winn, D., & Banks, F. (2012). CAD and creativity : a new pedagogy. Diambil pada tanggal 30 Agustus 2012, dari <http://www.liu.se/cetis/patt2012/index.html>
- Wrench, J. S., Richmond, V. P. & Gorhan, J. (2001). *Affect : Communication, affect and learning in the classroom*. California.




MAY 29, 2019

DOKUMEN PERANCANGAN PEMBELAJARAN METODE MASTERY LEARNING DENGAN PENDAMPINGAN TEKNIS

PADA KOMPETENSI MENGGAMBAR BERBANTUAN KOMPUTER

TRIONO SUBAGIO
PENDIDIKAN KEJURUAN S2, PASCASARJANA UNNES
Kampus Pascasarjana Jalan Kelud Semarang



DOKUMEN PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN METODE MASTERY LEARNING DENGAN PENDAMPINGAN TEKNIS PADA KOMPETENSI MENGGAMBAR BERBANTUAN KOMPUTER

Dokumen pengembangan pembelajaran metode *mastery learning* dengan pendampingan teknis adalah merupakan perangkat pembelajaran dalam mendukung kompetensi menggambar berbantuan komputer. Dokumen ini dibuat untuk memudahkan pengajar untuk merancang pembelajaran secara komprehensif.

Metode pengembangan pembelajaran metode mastery learning dengan pendampingan teknis pada kompetensi menggambar berbantuan komputer terdiri dari 3 langkah, yaitu 1) Input, 2) Proses dan 3) Output. Ketiga langkah tersebut merupakan rangkaian yang terintegrasi satu dengan yang lain dan tidak terpisahkan. Adapun skema inti dari ketiga langkah tersebut terlihat seperti pada Gambar 1.



Gambar 1.

Skema pengembangan pembelajaran metode mastery learning dengan pendampingan teknis pada kompetensi menggambar berbantuan komputer

Rincian masing-masing langkah perancangan pembelajaran dengan metode mastery learning dengan pendekatan pendampingan teknis pada kompetensi menggambar komputer terlihat seperti pada Tabel 1.

Tabel 1

Rincian pengembangan metode mastery learning dengan pendampingan teknis pada kompetensi menggambar berbantuan komputer

	STRATEGI	URAIAN	PERANGKAT PENDUKUNG	KETERANGAN
INPUT	Identifikasi mahasiswa	Gaya belajar mahasiswa	Instrumen analisis gaya belajar mahasiswa	Instrumen analisis gaya belajar berdasar metode yang dikembangkan Richard M. Felder dan Barbara A. Soloman , akses web : https://www.webtools.ncsu.edu/learningstyles/
	Identifikasi sumberdaya	Sarana dan prasarana laboratorium	Penataan layout laboratorium komputer	Contoh gambar penataan laboratorium komputer, terlampir
		Hardware	Personal komputer atau notebook dengan spesifikasi grafis	Spesifikasi minimal yang dibutuhkan : <ul style="list-style-type: none"> · Microsoft Windows Vista or Windows XP SP2 · Pentium 4 processor or AMD Athlon, 2.2 GHz or greater or Intel or AMD Dual Core processor, 1.6 GHz or greater · 1 GB RAM (Windows XP), 2 GB RAM (Windows Vista) · 750 MB free disk space · 1024 x 768 VGA with True Color · Microsoft Internet Explorer 6.0 (SP1 or later)
		Software	AutoCAD minimal versi 2009	-
		Asisten dosen	Rasio asisten dosen : mahasiswa = 1 : 5	-
		Perancangan perangkat pembelajaran	Modul	Modul pembelajaran
PROSES		Materi suplement	Materi suplemen sebagai materi pengayaan	Materi suplement, terlampir

	STRATEGI	URAIAN	PERANGKAT PENDUKUNG	KETERANGAN
		Lembar asistensi	Lembar asistensi untuk dosen dan/atau asisten dosen	Lembar asistensi, terlampir
		Media pembelajaran	Media pembelajaran interaktif dengan memaksimalkan penggunaan	Media pembelajaran, terlampir
		Soal ujian	Instrumen pre test	Soal pre test, terlampir
	Instrumen post test		Soal post test, terlampir	
	Implementasi pembelajaran	Metode pembelajaran pencapaian konsep	Aspek kognitif	-
		Metode pembelajaran praktik	Aspek psikomotor	-
OUTPUT	Spesifikasi produk menggambar berbantuan komputer	Produk soft-file	Skala	Contoh produk menggambar berbantuan komputer, terlampir
			Manajemen layer	
			Database gambar	
			Penyajian gambar	
		Produk hard-file	Skala	Contoh produk menggambar berbantuan komputer, terlampir
			Manajemen layer	
			Database gambar	
			Penyajian gambar	



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG (UNNES)
 Kantor: Komplek Simpang 5 Unnes Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
 Rektor: (024)8508081 Fax (024)8508082, Warek I: (024) 8508001
 Website: www.unnes.ac.id - E-mail: unnes@unnes.ac.id



FORMULIR
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

No. Dokumen FM-01-AKD-05	No. Revisi 03	Hal 1 dari 7	Tanggal Terbit 27 Februari 2017
------------------------------------	-------------------------	------------------------	---

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

Mata Kuliah : Konstruksi Bangunan 1	Semester : 1	SKS : 2	Kode MK : 18P01255
Program Studi : Pendidikan Teknik Bangunan	Dosen Pengampu / Penanggungjawab : Ir. Eko Nugroho Julianto, S.Pd., M.T., IPP.		
Capaian pembelajaran lulusan	: Memiliki kemampuan dalam sikap, pengetahuan, keterampilan umum dan keterampilan khusus yang mampu menunjang profil lulusan.		
Capaian pembelajaran mata kuliah	: Mahasiswa memahami dan menguasai konstruksi dari suatu bangunan dan dapat mengimplementasikannya dalam bentuk gambar konstruksi suatu bangunan sederhana (bangunan 1 lantai)		
Deskripsi mata kuliah	: Mata kuliah ini membahas tentang Mata kuliah konstruksi bangunan ini menguraikan susunan atau anatomi bangunan sederhana (rumah tinggal satu lantai), mulai dari pondasi, dinding hingga atap, serta menjelaskan detail-detail konstruksi bangunan yang digunakan.		

Minggu ke-	Kemampuan yang diharapkan	Bahan Kajian	Metode Pembelajaran	Waktu	Evaluasi	Kriteria/ Indikator	Bobot
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Mahasiswa memahami Ruang lingkup Konstruksi Bangunan.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bagian-bagian bangunan gedung. ▪ Elemen pokok bangunan gedung. ▪ Elemen tambahan bangunan gedung 	Pembelajaran dilaksanakan dengan pendekatan Student Centered Learning. Kegiatan pembelajaran dilakukan dengan prinsip-prinsip partisipatif, interaktif, kontekstual dan kooperatif, dengan penerapan metode diskusi tanya jawab, latihan soal, dan penugasan	2 x 50 menit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keaktifan dan sumbangan materi dalam diskusi (dinilai) ▪ Jawaban yang diberikan ketika pertanyaan dilemparkan pada mahasiswa (dinilai). ▪ UTS dan UAS ▪ Memberikan tugas untuk membuat gambar sesuai materi yang diajarkan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa memahami elemen-elemen bangunan gedung ▪ Mahasiswa dapat menyebutkan bagian dan elemen-elemen bangunan gedung sederhana 	10%
2	Mahasiswa dapat merencanakan dan menggambar bangunan gedung rumah tempat tinggal sederhana	Rumah tempat tinggal, dengan sub materi : <ul style="list-style-type: none"> ▪ kebutuhan dan standard ruang untuk rumah tempat tinggal rumah tangga. ▪ hubungan ruang ▪ perletakkan bangunan terhadap tanah kapling. ▪ bentuk bangunan. 		2 x 2 x 50 menit		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa memahami kebutuhan dan hubungan ruang untuk tempat tinggal ▪ Mahasiswa dapat menggambar denah rumah sederhana 	15%
3							



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG (UNNES)
 Kantor: Komplek Simpang 5 Unnes Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
 Rektor: (024)8508081 Fax (024)8508082, Warek I: (024) 8508001
 Website: www.unnes.ac.id - E-mail: unnes@unnes.ac.id



FORMULIR
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

No. Dokumen FM-01-AKD-05	No. Revisi 03	Hal 2 dari 7	Tanggal Terbit 27 Februari 2017
------------------------------------	-------------------------	------------------------	---

1	2	3	4	5	6	7	8
4	Mahasiswa memahami Hubungan dan sambungan kayu	Hubungan dan Sambungan Kayu, dengan sub materi : ▪ Hubungan dan sambungan kayu arah memanjang ▪ Hubungan dan sambungan kayu arah melebar ▪ Hubungan dan sambungan kayu menyudut	tersetruktur meliputi latihan soal dalam setiap kompetensi, tugas membuat gambar perencanaan bangunan 1 lantai dengan	2 x 2 x 50 menit		▪ Mahasiswa memahami hubungan dan sambungan kayu ▪ Mahasiswa dapat menggambar setiap jenis sambungan kayu	15%
5							
6	Mahasiswa dapat menggambar dan menganalisa struktur pasangan dinding beserta perkuatannya	Dinding, dengan sub materi : ▪ Pengertian dan bahan dinding ▪ Pasangan batu bata dan lengkung batu bata ▪ Pasangan bahan pengisi dinding lainnya (batako, dll) ▪ Perkuatan dinding	pembimbingan terstruktur Karakter konservasi dikembangkan melalui indirect learning diutamakan pada karakter: • Disiplin • Tanggung jawab • Cerdas • Tangguh ▪ Toleran	2 x 2 x 50 menit		▪ Memahami pengertian dan bahan pengisi dinding ▪ Memahami pasangan batu bata dan lengkung batu bata ▪ Memahami pasangan bahan pengisi dinding lainnya (batako, dll) ▪ Mengetahui cara melakukan perkuatan dinding	15%
7							
8	UJIAN TENGAH SEMESTER	Materi pertemuan 1 - 7		60 menit			
9	Mahasiswa mampu membuat gambar pondasi beserta detailnya	Pondasi dan Lantai dengan sub materi : ▪ Pondasi langsung. ▪ Bahan-bahan pondasi langsung ▪ Analisis struktur pondasi langsung ▪ Lantai		3 x 2 x 50 menit		▪ Memahami pengertian, fungsi dan berbagai jenis pondasi langsung. ▪ Mengetahui bentuk konstruksi serta cara melakukan beserta analisa strukturnya untuk pondasi langsung. ▪ Mengetahui jenis dan fungsi lantai.	15%
10							
11							



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG (UNNES)
 Kantor: Komplek Simpang 5 Unnes Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
 Rektor: (024)8508081 Fax (024)8508082, Warek I: (024) 8508001
 Website: www.unnes.ac.id - E-mail: unnes@unnes.ac.id



FORMULIR
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

No. Dokumen FM-01-AKD-05	No. Revisi 03	Hal 3 dari 7	Tanggal Terbit 27 Februari 2017
------------------------------------	-------------------------	------------------------	---

1	2	3	4	5	6	7	8
12	Mahasiswa mampu membuat gambar berbagai jenis pintu dan jendela beserta detailnya.	Bukaan Dinding, dengan sub materi : ▪ Fungsi, jenis dan bahan untuk pintu dan jendela. ▪ Hubungan kosen pintu dan jendela. ▪ Fungsi, jenis dan bahan penggantung dan pengunci		3 x 2 x 50 menit		▪ Memahami fungsi pengertian bentuk, dan jenis atap. ▪ Memahami konstruksi kuda-kuda dan analisa strukturnya serta rangka atap secara keseluruhan. ▪ Memahami jenis-jenis bahan-bahan penutup atap. ▪ Memahami pengertian, fungsi dan konstruksi plafond.	15%
13							
14							
15	Mahasiswa mampu membuat gambar berbagai jenis pintu dan jendela beserta detailnya.	Bukaan Dinding, dengan sub materi : ▪ Fungsi, jenis dan bahan untuk pintu dan jendela. ▪ Hubungan kosen pintu dan jendela. ▪ Fungsi, jenis dan bahan penggantung dan pengunci		2 x 50 menit		▪ Memahami Kosen pintu/jendela tunggal dan gendong. ▪ Memahami Daun pintu/jendela panil, kaca, krepak serta kombinasinya. ▪ Memahami Penggantung dan pengunci.	15%
16							

Referensi :

1. Frick, Heinz, Ir. Ilmu Konstruksi kayu. Yogyakarta: Kanisius. 1977
2. Frick, Heinz, Ir. Ilmu konstruksi bangunan I & II. Yogyakarta : Kanisius. 1984.
3. Soemardi, R. Konstruksi Bangunan Gedung - Gedung I. ITB Bandung.
4. Subarkah, Imam, Ir. Konstruksi Bangunan Gedung, Bandung : Idea Dharma.1984.
5. Soegihardjo, 1975, Gambar-gambar dasar ilmu bangunan Jilid I dan II, --, 1975



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG (UNNES)
 Kantor: Komplek Simpang 5 Unnes Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
 Rektor: (024)8508081 Fax (024)8508082, Warek I: (024) 8508001
 Website: www.unnes.ac.id - E-mail: unnes@unnes.ac.id



FORMULIR
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

No. Dokumen FM-01-AKD-05	No. Revisi 03	Hal 4 dari 7	Tanggal Terbit 27 Februari 2017
------------------------------------	-------------------------	------------------------	---

Tugas mahasiswa dan penilaiannya:

1. Tugas

Minggu ke	Bahan Kajian/Materi Pembelajaran	Tugas	Waktu	Penilaian	Indikator	Bobot	
1	Rumah tempat tinggal, dengan sub materi : ▪ kebutuhan dan standard ruang untuk rumah tempat tinggal rumah tangga. ▪ hubungan ruang ▪ perletakkan bangunan terhadap tanah kapling. bentuk bangunan.	Mandiri	Mempelajari materi Rumah Tempat Tinggal	3 minggu	Keaktifan dalam menjawab pertanyaan	Mahasiswa mengikuti perkuliahan dengan aktif	5%
2		Terstruktur	Menghitung kebutuhan luasan ruang, hubungan antar ruang dan orientasi perletakkan massa bangunan terhadap lahan, menggambar denah, tampak dan potongan	3 minggu	Hasil perhitungan kebutuhan ruang, hub. antar ruang dan orientasi perletakkan massa bangunan terhadap lahan	Mahasiswa menyelesaikan perhitungan kebutuhan ruang hub. antar ruang dan orientasi perletakkan massa bangunan terhadap lahan	5%
3							
4	Hubungan dan Sambungan Kayu, dengan sub materi : ▪ Hubungan dan sambungan kayu arah memanjang	Mandiri	Mempelajari hubungan dan sambungan kayu	2 minggu	Keaktifan dalam menjawab pertanyaan	Mahasiswa mengikuti perkuliahan dengan aktif	5%
5	▪ Hubungan dan sambungan kayu arah melebar ▪ Hubungan dan sambungan kayu menyudut	Terstruktur	Menggambar hubungan dan sambungan kayu arah memanjang, melebar dan menyudut	2 minggu	Gambar hubungan dan sambungan kayu arah memanjang, melebar dan menyudut	Mahasiswa menyelesaikan tugas menggambar hubungan dan sambungan kayu arah memanjang, melebar dan menyudut	5%



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG (UNNES)
 Kantor: Komplek Simpang 5 Unnes Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
 Rektor: (024)8508081 Fax (024)8508082, Warek I: (024) 8508001
 Website: www.unnes.ac.id - E-mail: unnes@unnes.ac.id



FORMULIR
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

No. Dokumen FM-01-AKD-05	No. Revisi 03	Hal 5 dari 7	Tanggal Terbit 27 Februari 2017
------------------------------------	-------------------------	------------------------	---

Minggu ke	Bahan Kajian/Materi Pembelajaran	Tugas	Waktu	Penilaian	Indikator	Bobot	
6	Dinding, dengan sub materi : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengertian dan bahan dinding ▪ Pasangan batu bata dan lengkung batu bata 	Mandiri	Mempelajari materi dinding	2 minggu	Keaktifan dalam menjawab pertanyaan	Mahasiswa mengikuti perkuliahan dengan aktif	5%
7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pasangan bahan pengisi dinding lainnya (batako, dll) Perkuatan dinding	Terstruktur	Menggambar sambungan bata	2 minggu	Gambar sambungan bata untuk dinding	Mahasiswa menyelesaikan gambar sambungan bata untuk dinding dengan benar	5%
8		Mandiri Terstruktur					
9	Pondasi dan Lantai dengan sub materi : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pondasi langsung. 	Mandiri	Mempelajari materi Pondasi dan Lantai	3 minggu	Keaktifan dalam menjawab pertanyaan	Mahasiswa mengikuti perkuliahan dengan aktif	5%
10	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bahan-bahan pondasi langsung ▪ Analisis struktur pondasi langsung 	Terstruktur	Menggambar denah pondasi dan detail pondasi, denah pola lantai	3 minggu	Gambar denah dan detail pondasi, gambar denah pola lantai	Mahasiswa menyelesaikan gambar denah dan detail pondasi, gambar denah pola lantai dengan benar	5%
11	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lantai 						
12	Atap dan Plafond : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Konstruksi kuda-kuda kayu. 	Mandiri	Mempelajari materi Atap dan Plafond	3 minggu	Keaktifan dalam menjawab pertanyaan	Mahasiswa mengikuti perkuliahan dengan aktif	5%



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG (UNNES)
 Kantor: Komplek Simpang 5 Unnes Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
 Rektor: (024)8508081 Fax (024)8508082, Warek I: (024) 8508001
 Website: www.unnes.ac.id - E-mail: unnes@unnes.ac.id



FORMULIR
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

No. Dokumen FM-01-AKD-05	No. Revisi 03	Hal 6 dari 7	Tanggal Terbit 27 Februari 2017
------------------------------------	-------------------------	------------------------	---

Minggu ke	Bahan Kajian/Materi Pembelajaran	Tugas	Waktu	Penilaian	Indikator	Bobot	
13	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Konstruksi dan analisa struktur kuda-kuda kayu ▪ Menggambar rencana atap ▪ Plafond ▪ Instalasi listrik bangunan gedung ▪ Menggambar plafond dan instalasi listrik 	Terstruktur	Menggambar denah dan detail atap, denah dan detail plafond serta denah instalasi listrik	3 minggu	Gambar denah dan detail atap, denah dan detail plafond serta denah instalasi listrik	Mahasiswa menyelesaikan gambar denah dan detail atap, denah dan detail plafond serta denah instalasi listrik dengan benar	5%
14							
15	Bukaan Dinding, dengan sub materi :	Mandiri	Mempelajari materi Bukaan Dinding	2 minggu	Keaktifan dalam menjawab pertanyaan	Mahasiswa mengikuti perkuliahan dengan aktif	5%
16	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fungsi, jenis dan bahan untuk pintu dan jendela. ▪ Hubungan kosen pintu dan jendela. Fungsi, jenis dan bahan penggantung dan pengunci 	Terstruktur	Menggambar denah perletakan kosen, model kosen dan detailnya	2 minggu	Gambar denah, type dan detail kosen	Mahasiswa menyelesaikan gambar denah, type dan detail kosen dengan benar	5%

2. Penilaian

a) Aspek Penilaian

- (1) Sikap
- (2) Pengetahuan
- (3) Keterampilan

b) Bobot Penilaian

- (1) Bobot Nilai Harian/Nilai Tugas (NH)
- (2) Bobot Nilai Ujian Tengah Semester (UTS)
- (3) Bobot Nilai Ujian Akhir Semester (UAS)
- (4) Nilai Akhir



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG (UNNES)
Kantor: Komplek Simpang 5 Unnes Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
Rektor: (024)8508081 Fax (024)8508082, Warek I: (024) 8508001
Website: www.unnes.ac.id - E-mail: unnes@unnes.ac.id



FORMULIR
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

No. Dokumen FM-01-AKD-05	No. Revisi 03	Hal 7 dari 7	Tanggal Terbit 27 Februari 2017
------------------------------------	-------------------------	------------------------	---

$$NA = \frac{UTS + (2 \times UAS) + (3 \times \text{Tugas Besar})}{6}$$

Mengetahui
Koordinator Program Studi,

Dra. Sri Handayani, M.Pd.

Semarang, Agustus 2018

Dosen Pengampu/Penanggung jawab MK,

Ir. Eko Nugroho Julianto, S .Pd., M.T., IPP.

SURVEY EVALUASI DIRI UNTUK MAHASISWA

Nama :
NIM :

1. Apakah Anda memiliki komputer pribadi?
[.....] Ya [.....] Tidak
2. Seberapa lama Anda menggunakan komputer selain di dalam perkuliahan?
[.....] 0 jam
[.....] 0 – 1 jam
[.....] 1 – 2 jam
[.....] 2 – 3 jam
3. Untuk keperluan apakah sering menggunakan komputer?
[.....] bermain game
[.....] membuat laporan
[.....] membuat gambar
[.....] brosing internet
[.....] lainnya, sebutkan ...
4. Apakah latar belakang pendidikan Anda sebelumnya?
[.....] SMA/MA
[.....] SMK kelompok keahlian bangunan
[.....] SMK non kelompok keahlian bangunan

Note :

Jika Anda berlatar belakang pendidikan SMA/MA atau SMK non kelompok keahlian bangunan, Anda tidak perlu melanjutkan mengisi survey ini.

Jika Anda berlatar belakang pendidikan SMK kelompok keahlian bangunan, silakan Anda mengisi pertanyaan-pertanyaan berikut :

5. Menurut Anda, seberapa besar autoCAD mampu membantu menyelesaikan desain yang harus Anda buat?
- [.....] Sangat membantu
 - [.....] Membantu
 - [.....] Cukup membantu
 - [.....] Kurang membantu
 - [.....] Tidak membantu
6. Apa yang Anda ketahui tentang sistem metrik dan sistem imperial yang ada di dalam autoCAD?
-
-
-
7. Seberapa penting Anda melakukan pengaturan layer objek dalam setiap melakukan desain gambar?
- [.....] Sangat penting
 - [.....] Penting
 - [.....] Cukup penting
 - [.....] Kurang penting
 - [.....] Tidak penting
8. Jika Anda diminta membuat sebuah garis dengan panjang 1 meter, mana cara yang lebih sering Anda pakai ketika melakukan input di dalam autoCAD?
- [.....] 1 meter
 - [.....] 100 cm
 - [.....] 1000 mm
 - [.....] lainnya, sebutkan ...
9. Jika Anda diminta membuat sebuah garis dengan panjang 1 cm, mana cara yang lebih sering Anda pakai ketika melakukan input di dalam autoCAD?
- [.....] 0,01 meter
 - [.....] 1 cm
 - [.....] 10 mm

[.....] lainnya, sebutkan ...

10. Jika Anda diminta membuat sebuah garis dengan panjang 1 milimeter, mana cara yang lebih sering Anda pakai ketika melakukan input di dalam autoCAD?

[.....] 0,001 meter

[.....] 0,1 cm

[.....] 1 mm

[.....] lainnya, sebutkan ...

11. Jelaskan secara singkat, apa yang dimaksud dengan block dan dynamic block?

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

12. Jelaskan secara singkat, apa yang dimaksud dengan layout?

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

SURVEY GAYA BELAJAR (*LEARNING STYLE*) UNTUK MAHASISWA

Nama :
NIM :

1. Saya lebih baik memahami sesuatu setelah ...I understand something better after I
 - (a) try it out.
 - (b) think it through.
2. I would rather be considered
 - (a) realistic.
 - (b) innovative.
3. When I think about what I did yesterday, I am most likely to get
 - (a) a picture.
 - (b) words.
4. I tend to
 - (a) understand details of a subject but may be fuzzy about its overall structure.
 - (b) understand the overall structure but may be fuzzy about details.
5. When I am learning something new, it helps me to
 - (a) talk about it.
 - (b) think about it.
6. If I were a teacher, I would rather teach a course
 - (a) that deals with facts and real life situations.
 - (b) that deals with ideas and theories.
7. I prefer to get new information in
 - (a) pictures, diagrams, graphs, or maps.
 - (b) written directions or verbal information.
8. Once I understand
 - (a) all the parts, I understand the whole thing.
 - (b) the whole thing, I see how the parts fit.
9. In a study group working on difficult material, I am more likely to
 - (a) jump in and contribute ideas.
 - (b) sit back and listen.
10. I find it easier
 - (a) to learn facts.
 - (b) to learn concepts.

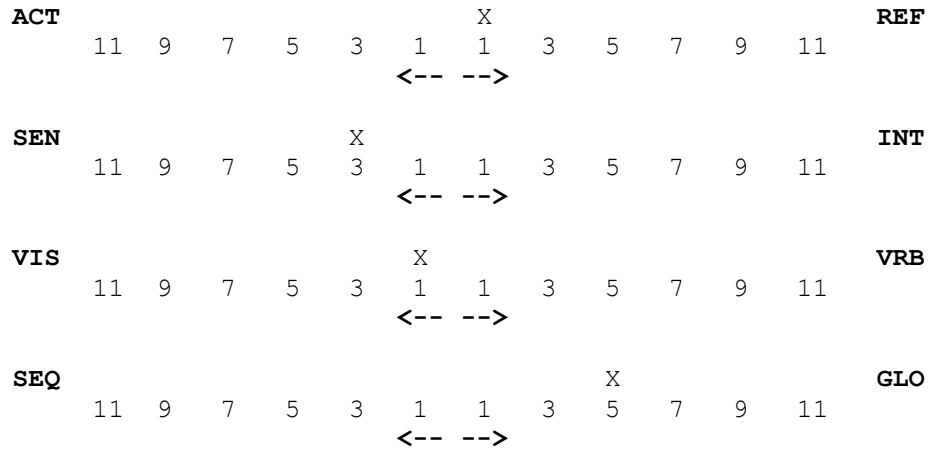
11. In a book with lots of pictures and charts, I am likely to
- (a) look over the pictures and charts carefully.
 - (b) focus on the written text.
12. When I solve math problems
- (a) I usually work my way to the solutions one step at a time.
 - (b) I often just see the solutions but then have to struggle to figure out the steps to get to them.
13. In classes I have taken
- (a) I have usually gotten to know many of the students.
 - (b) I have rarely gotten to know many of the students.
14. In reading nonfiction, I prefer
- (a) something that teaches me new facts or tells me how to do something.
 - (b) something that gives me new ideas to think about.
15. I like teachers
- (a) who put a lot of diagrams on the board.
 - (b) who spend a lot of time explaining.
16. When I'm analyzing a story or a novel
- (a) I think of the incidents and try to put them together to figure out the themes.
 - (b) I just know what the themes are when I finish reading and then I have to go back and find the incidents that demonstrate them.
17. When I start a homework problem, I am more likely to
- (a) start working on the solution immediately.
 - (b) try to fully understand the problem first.
18. I prefer the idea of
- (a) certainty.
 - (b) theory.
19. I remember best
- (a) what I see.
 - (b) what I hear.
20. It is more important to me that an instructor
- (a) lay out the material in clear sequential steps.
 - (b) give me an overall picture and relate the material to other subjects.
21. I prefer to study
- (a) in a study group.
 - (b) alone.

22. I am more likely to be considered
- (a) careful about the details of my work.
 - (b) creative about how to do my work.
23. When I get directions to a new place, I prefer
- (a) a map.
 - (b) written instructions.
24. I learn
- (a) at a fairly regular pace. If I study hard, I'll "get it."
 - (b) in fits and starts. I'll be totally confused and then suddenly it all "clicks."
25. I would rather first
- (a) try things out.
 - (b) think about how I'm going to do it.
26. When I am reading for enjoyment, I like writers to
- (a) clearly say what they mean.
 - (b) say things in creative, interesting ways.
27. When I see a diagram or sketch in class, I am most likely to remember
- (a) the picture.
 - (b) what the instructor said about it.
28. When considering a body of information, I am more likely to
- (a) focus on details and miss the big picture.
 - (b) try to understand the big picture before getting into the details.
29. I more easily remember
- (a) something I have done.
 - (b) something I have thought a lot about.
30. When I have to perform a task, I prefer to
- (a) master one way of doing it.
 - (b) come up with new ways of doing it.
31. When someone is showing me data, I prefer
- (a) charts or graphs.
 - (b) text summarizing the results.
32. When writing a paper, I am more likely to
- (a) work on (think about or write) the beginning of the paper and progress forward.
 - (b) work on (think about or write) different parts of the paper and then order them.
33. When I have to work on a group project, I first want to
- (a) have "group brainstorming" where everyone contributes ideas.

- (b) brainstorm individually and then come together as a group to compare ideas.
34. I consider it higher praise to call someone
- (a) sensible.
- (b) imaginative.
35. When I meet people at a party, I am more likely to remember
- (a) what they looked like.
- (b) what they said about themselves.
36. When I am learning a new subject, I prefer to
- (a) stay focused on that subject, learning as much about it as I can.
- (b) try to make connections between that subject and related subjects.
37. I am more likely to be considered
- (a) outgoing.
- (b) reserved.
38. I prefer courses that emphasize
- (a) concrete material (facts, data).
- (b) abstract material (concepts, theories).
39. For entertainment, I would rather
- (a) watch television.
- (b) read a book.
40. Some teachers start their lectures with an outline of what they will cover. Such outlines are
- (a) somewhat helpful to me.
- (b) very helpful to me.
41. The idea of doing homework in groups, with one grade for the entire group,
- (a) appeals to me.
- (b) does not appeal to me.
42. When I am doing long calculations,
- (a) I tend to repeat all my steps and check my work carefully.
- (b) I find checking my work tiresome and have to force myself to do it.
43. I tend to picture places I have been
- (a) easily and fairly accurately.
- (b) with difficulty and without much detail.
44. When solving problems in a group, I would be more likely to
- (a) think of the steps in the solution process.
- (b) think of possible consequences or applications of the solution in a wide range of areas.

Learning Styles Results

Results for: Dimas



-
- If your score on a scale is 1-3, you are fairly well balanced on the two dimensions of that scale.
 - If your score on a scale is 5-7, you have a moderate preference for one dimension of the scale and will learn more easily in a teaching environment which favors that dimension.
 - If your score on a scale is 9-11, you have a very strong preference for one dimension of the scale. You may have real difficulty learning in an environment which does not support that preference.

LEARNING STYLES AND STRATEGIES

Richard M. Felder

Hoechst Celanese Professor of Chemical Engineering
North Carolina State University

Barbara A. Soloman

Coordinator of Advising, First Year College
North Carolina State University

ACTIVE AND REFLECTIVE LEARNERS

- Active learners tend to retain and understand information best by doing something active with it--discussing or applying it or explaining it to others. Reflective learners prefer to think about it quietly first.
- "Let's try it out and see how it works" is an active learner's phrase; "Let's think it through first" is the reflective learner's response.
- Active learners tend to like group work more than reflective learners, who prefer working alone.
- Sitting through lectures without getting to do anything physical but take notes is hard for both learning types, but particularly hard for active learners.

Everybody is active sometimes and reflective sometimes. Your preference for one category or the other may be strong, moderate, or mild. A balance of the two is desirable. If you always act before reflecting you can jump into things prematurely and get into trouble, while if you spend too much time reflecting you may never get anything done.

How can active learners help themselves?

If you are an active learner in a class that allows little or no class time for discussion or problem-solving activities, you should try to compensate for these lacks when you study. Study in a group in which the members take turns explaining different topics to each other. Work with others to guess what you will be asked on the next test and figure out how you will answer. You will always retain

information better if you find ways to do something with it.

How can reflective learners help themselves?

If you are a reflective learner in a class that allows little or no class time for thinking about new information, you should try to compensate for this lack when you study. Don't simply read or memorize the material; stop periodically to review what you have read and to think of possible questions or applications. You might find it helpful to write short summaries of readings or class notes in your own words. Doing so may take extra time but will enable you to retain the material more effectively.

SENSING AND INTUITIVE LEARNERS

- Sensing learners tend to like learning facts, intuitive learners often prefer discovering possibilities and relationships.
- Sensors often like solving problems by well-established methods and dislike complications and surprises; intuitors like innovation and dislike repetition. Sensors are more likely than intuitors to resent being tested on material that has not been explicitly covered in class.
- Sensors tend to be patient with details and good at memorizing facts and doing hands-on (laboratory) work; intuitors may be better at grasping new concepts and are often more comfortable than sensors with abstractions and mathematical formulations.
- Sensors tend to be more practical and careful than intuitors; intuitors tend to work faster and to be more innovative than sensors.
- Sensors don't like courses that have no apparent connection to the real world; intuitors don't like "plug-and-chug" courses that involve a lot of memorization and routine calculations.

Everybody is sensing sometimes and intuitive sometimes. Your preference for one or the other may be strong, moderate, or mild. To be effective as a learner and problem solver, you need to be able to function both ways. If you overemphasize intuition, you may miss important details or make careless mistakes in calculations or hands-on work; if you overemphasize sensing, you may rely too much on memorization and familiar methods and not concentrate enough on understanding and innovative thinking.

How can sensing learners help themselves?

Sensors remember and understand information best if they can see how it connects to the real world. If you are in a class where most of the material is abstract and theoretical, you may have difficulty. Ask your instructor for specific examples of concepts and procedures, and find out how the concepts apply in practice. If the teacher does not provide enough specifics, try to find some in your course text or other references or by brainstorming with friends or classmates.

How can intuitive learners help themselves?

Many college lecture classes are aimed at intuitors. However, if you are an intuitor and you happen to be in a class that deals primarily with memorization and rote substitution in formulas, you may have trouble with boredom. Ask your instructor for interpretations or theories that link the facts, or try to find the connections yourself. You may also be prone to careless mistakes on test because you are impatient with details and don't like repetition (as in checking your completed solutions). Take time to read the entire question before you start answering and be sure to check your results

VISUAL AND VERBAL LEARNERS

Visual learners remember best what they see--pictures, diagrams, flow charts, time lines, films, and demonstrations. Verbal learners get more out of words--written and spoken explanations. Everyone learns more when information is presented both visually and verbally.

In most college classes very little visual information is presented: students mainly listen to lectures and read material written on chalkboards and in textbooks and handouts. Unfortunately, most people are visual learners, which means that most students do not get nearly as much as they would if more visual presentation were used in class. Good learners are capable of processing information presented either visually or verbally.

How can visual learners help themselves?

If you are a visual learner, try to find diagrams, sketches, schematics, photographs, flow charts, or any other visual representation of course material that is predominantly verbal. Ask your instructor, consult reference books, and see if any videotapes or CD-ROM displays of the course material are available. Prepare a concept map by listing key points, enclosing them in boxes or circles, and drawing lines with arrows between concepts to show connections. Color-code your notes with a highlighter so that everything relating to one topic is the same color.

How can verbal learners help themselves?

Write summaries or outlines of course material in your own words. Working in groups can be particularly effective: you gain understanding of material by hearing classmates' explanations and you learn even more when you do the explaining.

SEQUENTIAL AND GLOBAL LEARNERS

- Sequential learners tend to gain understanding in linear steps, with each step following logically from the previous one. Global learners tend to learn in large jumps, absorbing material almost randomly without seeing connections, and then suddenly "getting it."
- Sequential learners tend to follow logical stepwise paths in finding solutions; global learners may be able to solve complex problems quickly or put things together in novel ways once they have grasped the big picture, but they may have difficulty explaining how they did it.

Many people who read this description may conclude incorrectly that they are global, since everyone has experienced bewilderment followed by a sudden flash of understanding. What makes you global or not is what happens before the light bulb goes on. Sequential learners may not fully understand the material but they can nevertheless do something with it (like solve the homework problems or pass the test) since the pieces they have absorbed are logically connected. Strongly global learners who lack good sequential thinking abilities, on the other hand, may have serious difficulties until they have the big picture. Even after they have it, they may be fuzzy about the details of the subject, while sequential learners may know a lot about specific aspects of a subject but may have trouble relating them to different aspects of the same subject or to different subjects.

How can sequential learners help themselves?

Most college courses are taught in a sequential manner. However, if you are a sequential learner and you have an instructor who jumps around from topic to topic or skips steps, you may have difficulty following and remembering. Ask the instructor to fill in the skipped steps, or fill them in yourself by consulting references. When you are studying, take the time to outline the lecture material for yourself in logical order. In the long run doing so will save you time. You might also try to strengthen your global thinking skills by relating each new topic you study to things you already know. The more you can do so, the deeper your understanding of the topic is likely to be.

How can global learners help themselves?

If you are a global learner, it can be helpful for you to realize that you need the big picture of a subject before you can master details. If your instructor plunges directly into new topics without bothering to explain how they relate to what you already know, it can cause problems for you. Fortunately, there are steps you can take that may help you get the big picture more rapidly. Before you begin to study the first section of a chapter in a text, skim through the entire chapter to get an overview. Doing so may be time-consuming initially but it may save you from going over and over individual parts later. Instead of spending a short time on every subject every night, you might find it more productive to immerse yourself in individual subjects for large blocks. Try to relate the subject to things you already know, either by asking the instructor to help you see connections or by consulting references. Above all, don't lose faith in yourself; you will eventually understand the new material, and once you do your understanding of how it connects to other topics and disciplines may enable you to apply it in ways that most sequential thinkers would never dream of.

**LEMBAR OBSERVASI
PENGAMATAN AKTIVITAS MAHASISWA
SIKLUS 1 / 2 / 3 (*)**

NIM	ASPEK YANG DIAMATI					TOTAL AKTIVITAS
	A	B	C	D	E	
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07						
08						
09						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						

KETERANGAN :

- A : MAHASISWA TERMOTIVASI MENGIKUTI PERKULIAHAN
- B : MAHASISWA MEMPERHATIKAN PENJELASAN MATERI
- C : MAHASISWA AKTIF DALAM PERKULIAHAN
- D : MAHASISWA MAMPU BERKOMUNIKASI DENGAN JELAS
- E : MAHASISWA AKTIF MENGERJAKAN TUGAS YANG DIBERIKAN

SKOR :

5	4	3	2	1
SANGAT BAIK	BAIK	CUKUP	TIDAK BAIK	SANGAT TIDAK BAIK
SANGAT SERING	SERING	CUKUP SERING	JARANG	SANGAT JARANG

**LEMBAR RESPONSI MAHASISWA
TERHADAP PEMAHAMAN SAJIAN PERKULIAHAN
SIKLUS 1 / 2 / 3 (*)**

NAMA :
NIM :

BERIKAN SKALA SIKAP Anda ATAS ITEM-ITEM YANG DITANYAKAN BERIKUT

NO	ASPEK		SKALA									
			PAHAM					KURANG PAHAM				
			10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1	SATUAN GAMBAR	a. SISTEM METRIK										
		b. SKALA GAMBAR										
		c. SKALA CETAK GAMBAR										
2	LAYER	a. JENIS GARIS										
		b. KETEBALAN GARIS										
		c. MANAJEMEN LAYER										
3	BLOCK DAN DYNAMIC	a. TITIK ACUAN OBJEK										
		b. MANAJEMEN LAYER OBJEK UNTUK BLOCK										
4	KONTRUKSI	KETEPATAN KONSTRUKSI										

SEMARANG,

DIISI OLEH

.....
(nama mahasiswa)

**LEMBAR OBSERVASI
PENGAMATAN AKTIVITAS DOSEN
SIKLUS**

1 / 2 / 3 (*)

ASPEK YANG DIAMATI	SKALA					KETERANGAN
	5	4	3	2	1	
DOSEN MAMPU MELAKUKAN KOMUNIKASI						
DOSEN MAMPU MEMFOKUSKAN PADA PEMBELAJARAN						
DOSEN MAMPU MEMBERIKAN UMPAN BALIK KEPADA MAHASISWA						
DOSEN MEMBERIKAN PEMBIMBINGAN TERSTRUKTUR						
DOSEN MAMPU MEMBERIKAN PERTANYAAN KRITIS						

SKALA

5	<i>BAIK</i>
4	
3	
2	
1	<i>KURANG</i>

SEMARANG,
DIISI OLEH

.....
OBSERVER

INSTRUMEN PENILAIAN UJIAN

SIKLUS : I / II / III (*)

ASPEK : KONSEP MENGGAMBAR CAD SOFT-FILE

NO SOAL : 1

KOMP.	ITEM	SKOR				
		5	4	3	2	1
A	KETEPATAN KONSTRUKSI					
B	KETEPATAN JENIS GARIS					
C	KETEPATAN KETEBALAN GARIS					
D	MANAJEMEN LAYER					
E	KETEPATAN TITIK ACUAN OBJEK (BASE POINT)		X	X	X	
F	KETEPATAN SKALA		X	X	X	

NO SOAL : 2

NO	ITEM	SKOR				
		5	4	3	2	1
A	KETEPATAN KONSTRUKSI					
B	KETEPATAN JENIS GARIS					
C	KETEPATAN KETEBALAN GARIS					
D	MANAJEMEN LAYER					
E	KETEPATAN TITIK ACUAN OBJEK (BASE POINT)		X	X	X	
F	KETEPATAN SKALA		X	X	X	

NO SOAL : 3

NO	ITEM	SKOR				
		5	4	3	2	1
A	KETEPATAN KONSTRUKSI					
B	KETEPATAN JENIS GARIS					
C	KETEPATAN KETEBALAN GARIS					
D	MANAJEMEN LAYER					
E	KETEPATAN TITIK ACUAN OBJEK (BASE POINT)		X	X	X	
F	KETEPATAN SKALA		X	X	X	

INSTRUMEN PENILAIAN UJIAN

SIKLUS : I / II / III (*)

ASPEK : KONSEP MENGGAMBAR CAD SOFT-FILE

NO SOAL : 4

NO	ITEM	SKOR				
		5	4	3	2	1
A	KETEPATAN KONSTRUKSI					
B	KETEPATAN JENIS GARIS					
C	KETEPATAN KETEBALAN GARIS					
D	MANAJEMEN LAYER					
E	KETEPATAN TITIK ACUAN OBJEK (BASE POINT)		X	X	X	
F	KETEPATAN SKALA		X	X	X	

NO SOAL : 5

NO	ITEM	SKOR				
		5	4	3	2	1
A	KETEPATAN KONSTRUKSI					
B	KETEPATAN JENIS GARIS					
C	KETEPATAN KETEBALAN GARIS					
D	MANAJEMEN LAYER					
E	KETEPATAN TITIK ACUAN OBJEK (BASE POINT)		X	X	X	
F	KETEPATAN SKALA		X	X	X	

RUBRIK PENILAIAN UJIAN MENGGAMBAR

SIKLUS : I / II / III (*)

ASPEK : KONSEP MENGGAMBAR CAD SOFT-FILE

KOM P.	ITEM	SKOR	KETERANGAN
A	KETEPATAN KONSTRUKSI	5	TIDAK ADA KESALAHAN KONSTRUKSI SAMA SEKALI
		4	ADA MAKSIMAL 2 KESALAHAN KONSTRUKSI
		3	ADA MAKSIMAL 4 KESALAHAN KONSTRUKSI
		2	ADA LEBIH DARI 6 KESALAHAN KONSTRUKSI
		1	ADA LEBIH DARI 6 KESALAHAN KONSTRUKSI
B	KETEPATAN JENIS GARIS	5	TIDAK ADA KESALAHAN DALAM APLIKASI JENIS GARIS YANG DIGUNAKAN
		4	ADA MAKSIMAL 2 KESALAHAN DALAM APLIKASI JENIS GARIS YANG DIGUNAKAN
		3	ADA MAKSIMAL 4 KESALAHAN DALAM APLIKASI JENIS GARIS YANG DIGUNAKAN
		2	ADA LEBIH DARI 6 KESALAHAN DALAM APLIKASI JENIS GARIS YANG DIGUNAKAN
		1	ADA LEBIH DARI 6 KESALAHAN DALAM APLIKASI JENIS GARIS YANG DIGUNAKAN
C	KETEPATAN KETEBALAN GARIS	5	TIDAK ADA KESALAHAN DALAM APLIKASI KETEBALAN GARIS YANG DIGUNAKAN
		4	ADA MAKSIMAL 2 KESALAHAN APLIKASI KETEBALAN GARIS YANG DIGUNAKAN
		3	ADA MAKSIMAL 4 KESALAHAN APLIKASI KETEBALAN GARIS YANG DIGUNAKAN
		2	ADA LEBIH DARI 6 KESALAHAN APLIKASI KETEBALAN GARIS YANG DIGUNAKAN
		1	ADA LEBIH DARI 6 KESALAHAN APLIKASI KETEBALAN GARIS YANG DIGUNAKAN
D	MANAJEMEN LAYER	5	TIDAK ADA KESALAHAN PENGGUNAAN LAYER/TIDAK ADA TABRAKAN LAYER
		4	ADA MAKSIMAL 2 KESALAHAN TABRAKAN LAYER
		3	ADA MAKSIMAL 4 KESALAHAN TABRAKAN LAYER
		2	ADA LEBIH DARI 6 KESALAHAN TABRAKAN LAYER
		1	ADA LEBIH DARI 6 KESALAHAN TABRAKAN LAYER
E	KETEPATAN TITIK ACUAN OBJEK (BASE POINT)	5	PENENTUAN TITIK REFERENSI BISA DITERIMA
		1	PENENTUAN TITIK REFERENSI SALAH
F	KETEPATAN SKALA	5	PENENTUAN SKALA GAMBAR : BENAR
		1	PENENTUAN SKALA GAMBAR : SALAH

Soal : Test Siklus 1

Buatlah gambar-gambar berikut ini yang disertakan dalam soal berikut ini dan cetaklah seluruh gambar di dalam kertas A4 sesuai dengan skala yang diminta.

Hasil pekerjaan yang diserahkan :

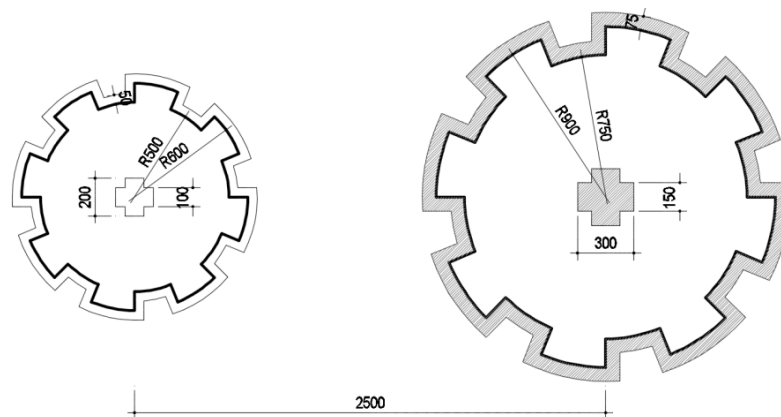
1. Soft-file
2. Hasil pencetakan gambar/hard copy

Aspek penilaian :

1. Ketepatan konstruksi
2. Jenis gambar
3. Ketebalan garis
4. Manajemen layer
5. Ketepatan titik acuan objek/base point
6. Ketepatan skala

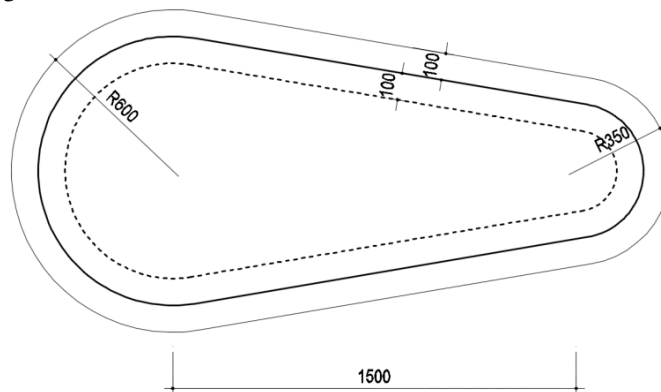
1. Gambar 1

Skala 1 : 10

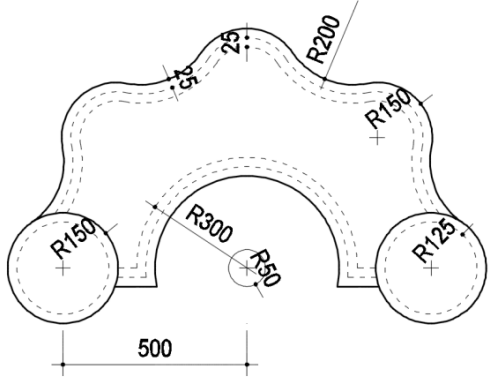


2. Gambar 2

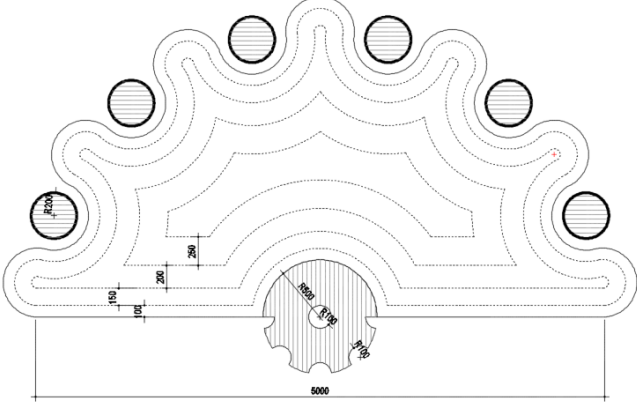
Skala 1 : 5



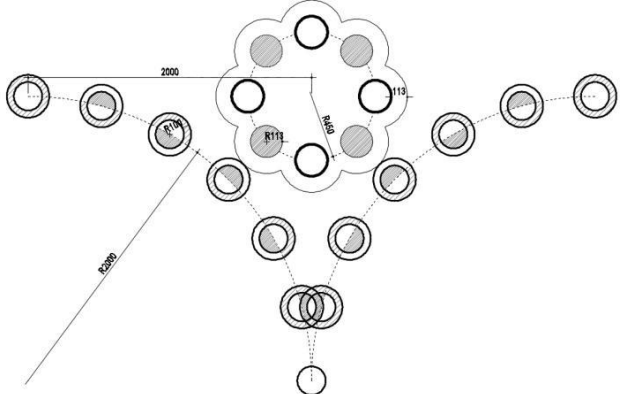
3. **Gambar 3**
Skala 1 : 5



4. **Gambar 4**
Skala 1 : 10



5. **Gambar 5**
Skala 1 : 10



Soal : Test Siklus 2

Buatlah gambar-gambar berikut ini menjadi sebuah dynamic block yang mengandung beberapa fungsi paramater dan action seperti yang diminta untuk masing-masing gambar, dan cetaklah seluruh gambar di dalam kertas A4

Hasil pekerjaan yang diserahkan :

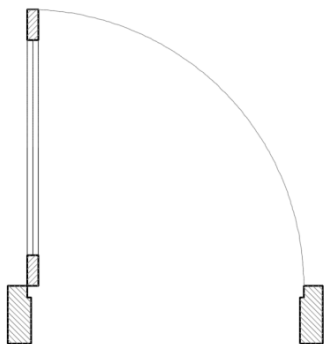
1. Soft-file
2. Hasil pencetakan gambar/hard copy

Aspek penilaian :

1. Ketepatan konstruksi
2. Jenis gambar
3. Ketebalan garis
4. Manajemen layer
5. Ketepatan titik acuan objek/base point
6. Ketepatan skala

1. Gambar 1

Skala 1 : 20



Parameter	Action
Flip	Flip

2. Gambar 2

Skala 1 : 10



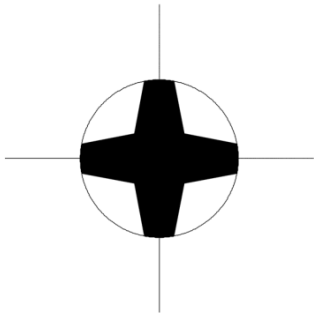
Parameter	Action
Linear	Stretch

3. Gambar 3
Skala 1 : 10



Parameter	Action
Rotate	Rotate

4. Gambar 4
Skala 5 : 1



Parameter	Action
Visibility	

5. Gambar 5
Skala 1 : 10



Parameter	Action
X-Y	Array

Soal : Test Siklus 3

Buatlah gambar-gambar berikut ini menjadi sebuah dynamic block yang mengandung beberapa fungsi paramater dan action seperti yang diminta untuk masing-masing gambar, dan cetaklah seluruh gambar di dalam kertas A4

Hasil pekerjaan yang diserahkan :

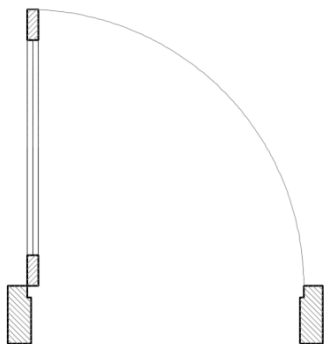
1. Soft-file
2. Hasil pencetakan gambar/hard copy

Aspek penilaian :

1. Ketepatan konstruksi
2. Jenis gambar
3. Ketebalan garis
4. Manajemen layer
5. Ketepatan titik acuan objek/base point
6. Ketepatan skala

1. Gambar 1

Skala 1 : 20



Parameter	Action
2 x Flip	Flip
2 x Rotate	Rotate
2 x Visibility	

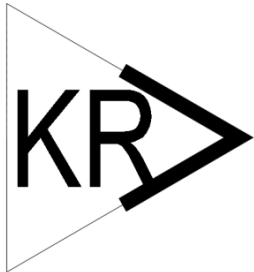
2. Gambar 2

Skala 1 : 10



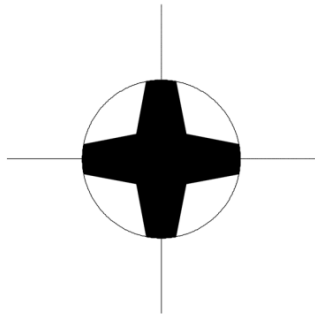
Parameter	Action
4 x Rotate	Rotate
4 x Visibility	
4 x Linear	Stretch

3. Gambar 3
Skala 5 : 1



Parameter	Action
4 x Visibility	

4. Gambar 4
Skala 5 : 1














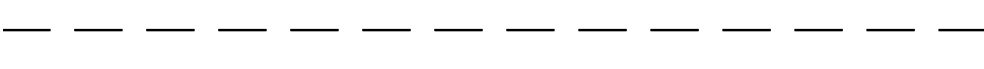

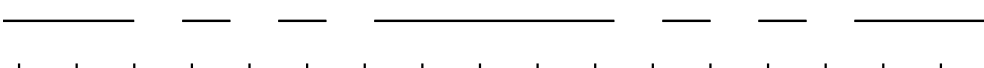






Parameter	Action
4 x Visibility	

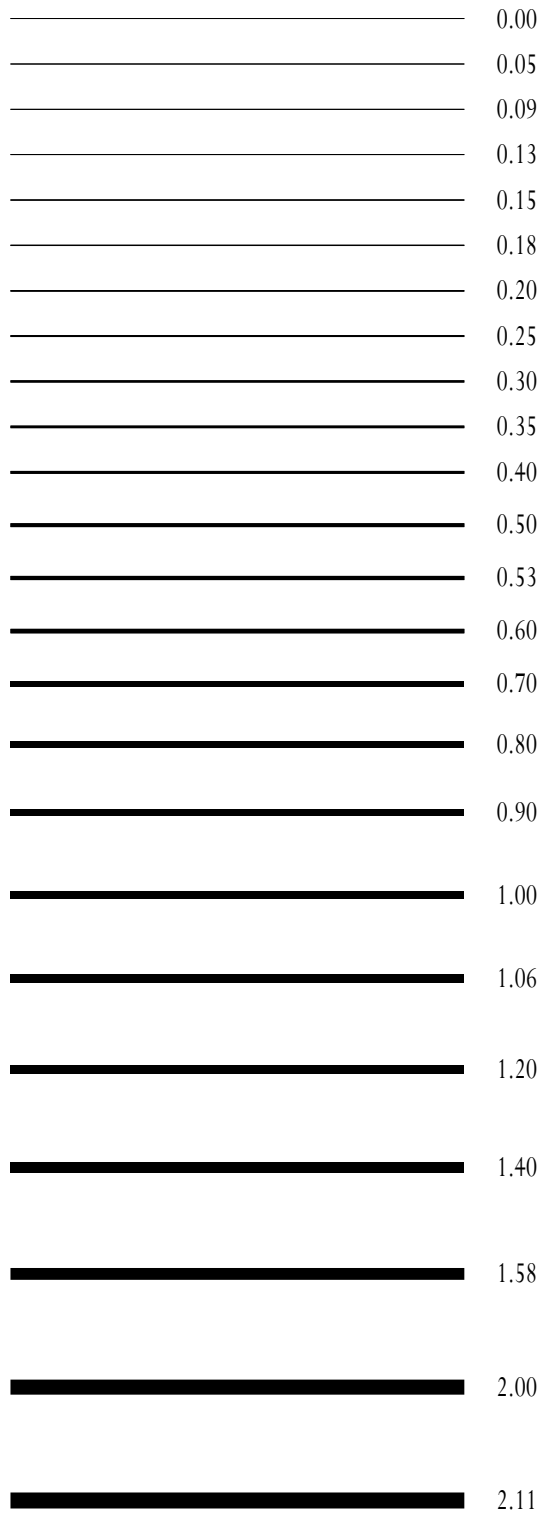
5. Gambar 5
Skala 1 : 10



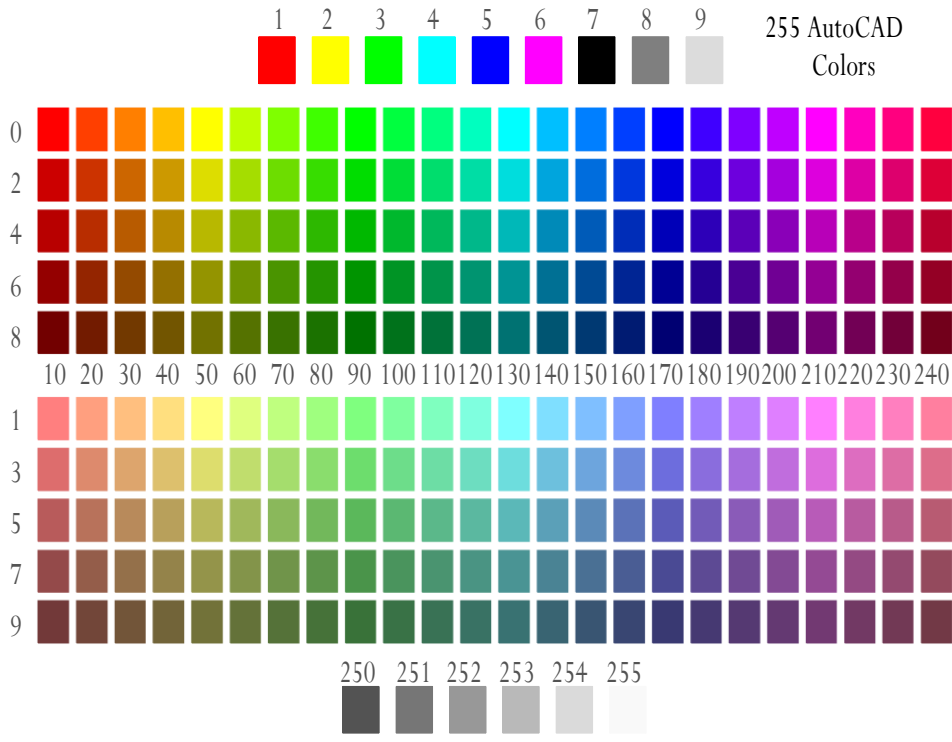
Parameter	Action
1 x X-Y	Array

	CONTINOUS
	ACAD_ISO02 W100
	ACAD_ISO04 W100
	ACAD_ISO05 W100
	ACAD_ISO06 W100
	ACAD_ISO07 W100
	BATTING
	BORDER
	BORDER2
	CENTER
	CENTER2
	DOT
	FENCELINE
	GAS LINE
	HIDDEN
	HOT WATER SUPPLY
	JIS_09_29
	phantom
	tracks
	zig zag

Judul : LINETYPE		Skala : 1 : 1	
JURUSAN TEKNIK SIPIL UNIVERSTAS NEGERI SEMARANG	Digambar : VURRINDA AYU KARTIKA	NO. : JS.1-1	Tanggal :
	Diperiksa : TRIONO SUBAGIO		Paraf :



Judul : LINEWEIGHT		Skala : 1 : 1	
JURUSAN TEKNIK SIPIL UNIVERSTAS NEGERI SEMARANG	Digambar : VURRINDA AYU KARTIKA	NO. : JS.1-2	Tanggal :
	Diperiksa : TRIONO SUBAGIO		Paraf :



Judul : COLOR PALETTE		Skala : NO SCALE	
JURUSAN TEKNIK SIPIL UNIVERSTAS NEGERI SEMARANG	Digambar : VURRINDA AYU KARTIKA	NO. : JS.1-3	Tanggal :
	Diperiksa : TRIONO SUBAGIO		Paraf :

VURRINDA AYU KARTIKA | top left

VURRINDA AYU KARTIKA | top center

VURRINDA AYU KARTIKA | top right

VURRINDA AYU KARTIKA | middle left

VURRINDA AYU KARTIKA | middle center

VURRINDA AYU KARTIKA | middle right

VURRINDA AYU KARTIKA | bottom left

VURRINDA AYU KARTIKA | bottom center

VURRINDA AYU KARTIKA | bottom right

VURRINDA AYU KARTIKA | right

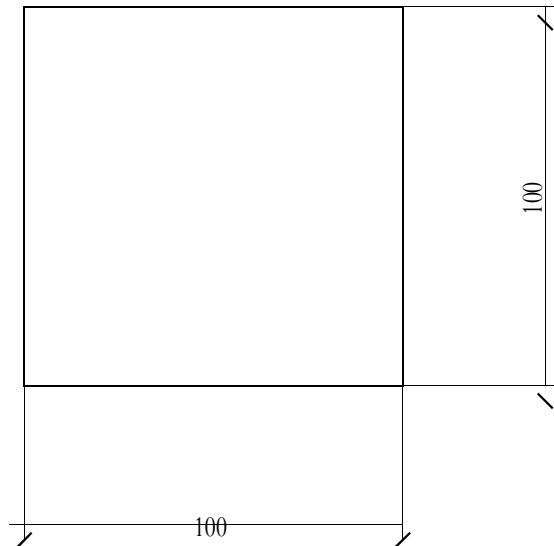
VURRINDA AYU KARTIKA | middle

VURRINDA AYU KARTIKA | center

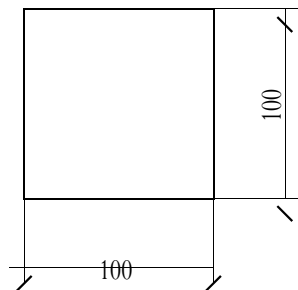
VURRINDA AYU KARTIKA | fit

VURRINDA AYU KARTIKA | align

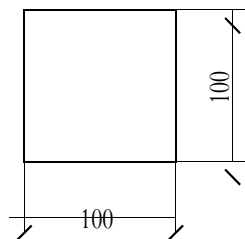
Judul : TEXT ALLIGMNET		Skala : 1 : 1	
JURUSAN TEKNIK SIPIL UNIVERSTAS NEGERI SEMARANG	Digambar : VURRINDA AYU KARTIKA	NO. : JS.1-4	Tanggal :
	Diperiksa : TRIONO SUBAGIO		Paraf :



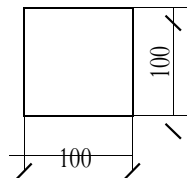
OBJEK 1
SKALA 1 : 2



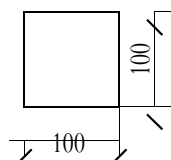
OBJEK 1
SKALA 1 : 4



OBJEK 1
SKALA 1 : 5



OBJEK 1
SKALA 1 : 7



OBJEK 1
SKALA 1 : 8

Judul : LATIHAN DIMENSI DAN SKALA		Skala : VARIES	
JURUSAN TEKNIK SIPIL UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG	Digambar : VURRINDA AYU KARTIKA	NO. : JS.1-5	Tanggal :
	Diperiksa : TRIONO SUBAGIO		Paraf :

PATTERN : AR+BHONE
SCALE 1 : 0,5



PATTERN : AR+CONC
SCALE 1 : 0,5



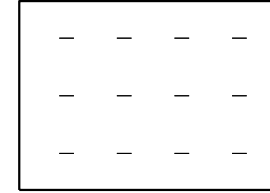
PATTERN : ANSI33
SCALE 1 : 10



PATTERN : ANSI35
SCALE 1 : 10



PATTERN : GRAVEL
SCALE 1 : 10



PATTERN : AR+BHONE
SCALE 1 : 1



PATTERN : AR+CONC
SCALE 1 : 1



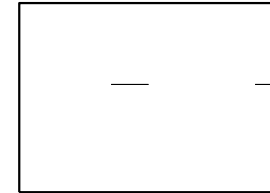
PATTERN : ANSI33
SCALE 1 : 25



PATTERN : ANSI35
SCALE 1 : 25



PATTERN : GRAVEL
SCALE 1 : 25



PATTERN : AR+BHONE
SCALE 1 : 2



PATTERN : AR+CONC
SCALE 1 : 2



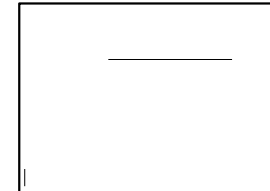
PATTERN : ANSI33
SCALE 1 : 50



PATTERN : ANSI35
SCALE 1 : 50



PATTERN : GRAVEL
SCALE 1 : 50



JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSTAS NEGERI SEMARANG

Judul :
HATCH

Skala :
1 : 1

MATA KULIAH :
KOMP. GRAFIS

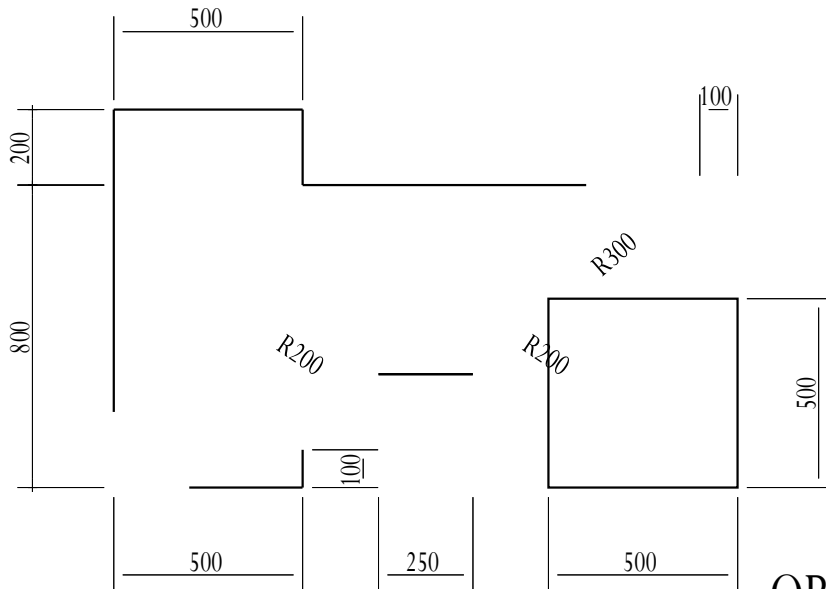
Digambar : VURRINDA AYU KARTIKA

Diperiksa : TRIONO SUBAGIO

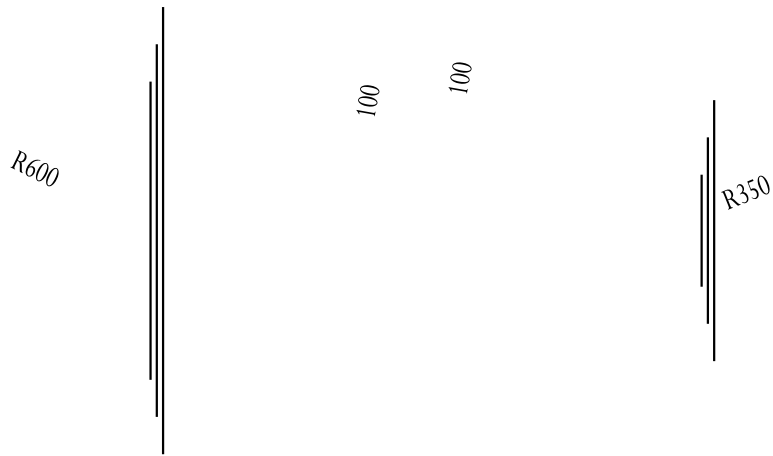
NO. :
JS.1-6

Tanggal :

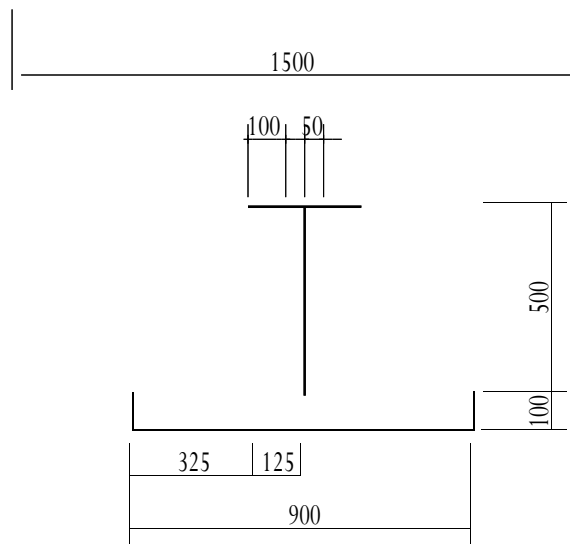
Paraf :



OBJEK 1
SKALA 1 : 20

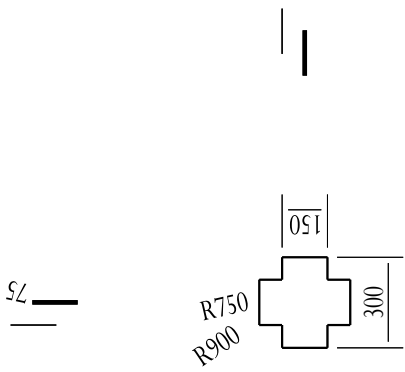


OBJEK 2
SKALA 1 : 20

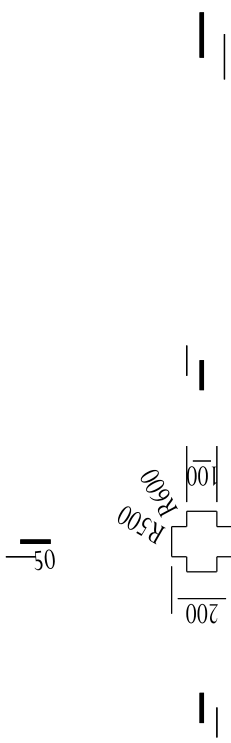


OBJEK 2
SKALA 1 : 20

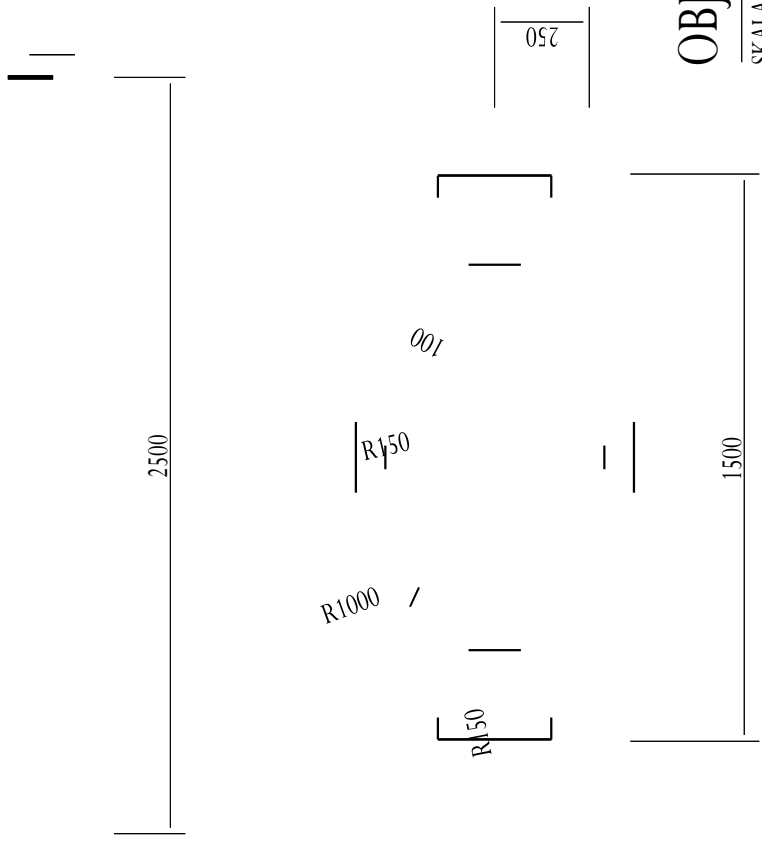
Judul : OBJEK 1		Skala : 1 : 20	
JURUSAN TEKNIK SIPIL UNIVERSTAS NEGERI SEMARANG	Digambar : VURRINDA AYU KARTIKA	NO. : JS.2	Tanggal :
	Diperiksa : TRIONO SUBAGIO		Paraf :



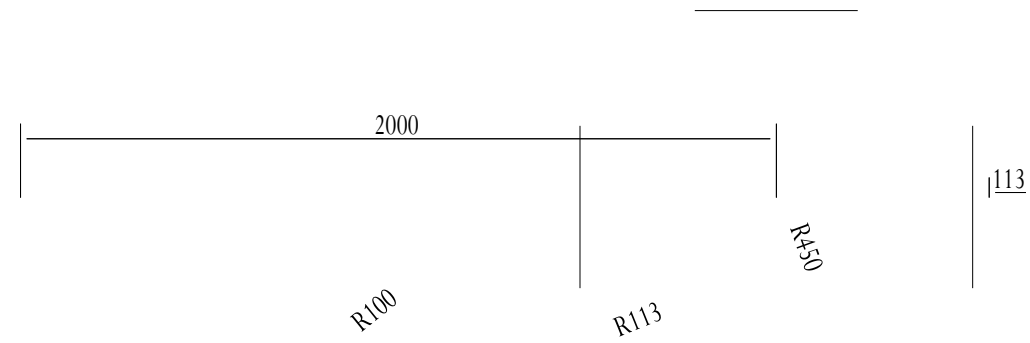
OBJEK 1
SKALA 1 : 25



OBJEK 2
SKALA 1 : 20



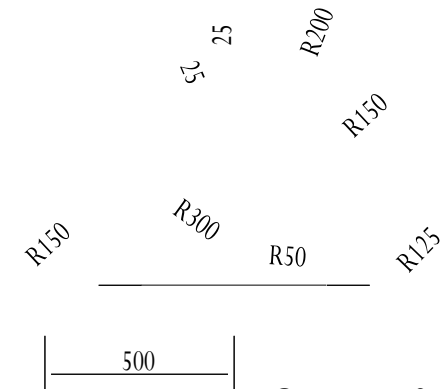
Judul : OBJEK 2		Skala : VARIES	
JURUSAN TEKNIK SIPIL UNIVERSTAS NEGERI SEMARANG	Digambar : VURRINDA AYU KARTIKA	NO. : JS.2-2	Tanggal :
	Diperiksa : TRIONO SUBAGIO		Paraf :



R2000

OBJEK 1

SKALA 1 : 20



OBJEK 2

SKALA 1 : 20

JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSTAS NEGERI SEMARANG

Judul :
OBJEK 1

Skala :
1 : 20

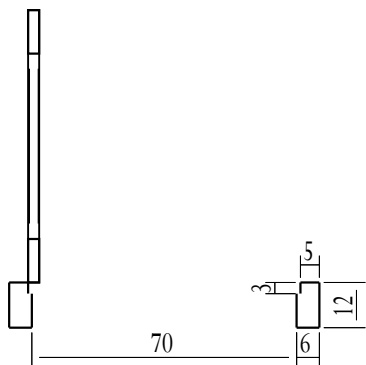
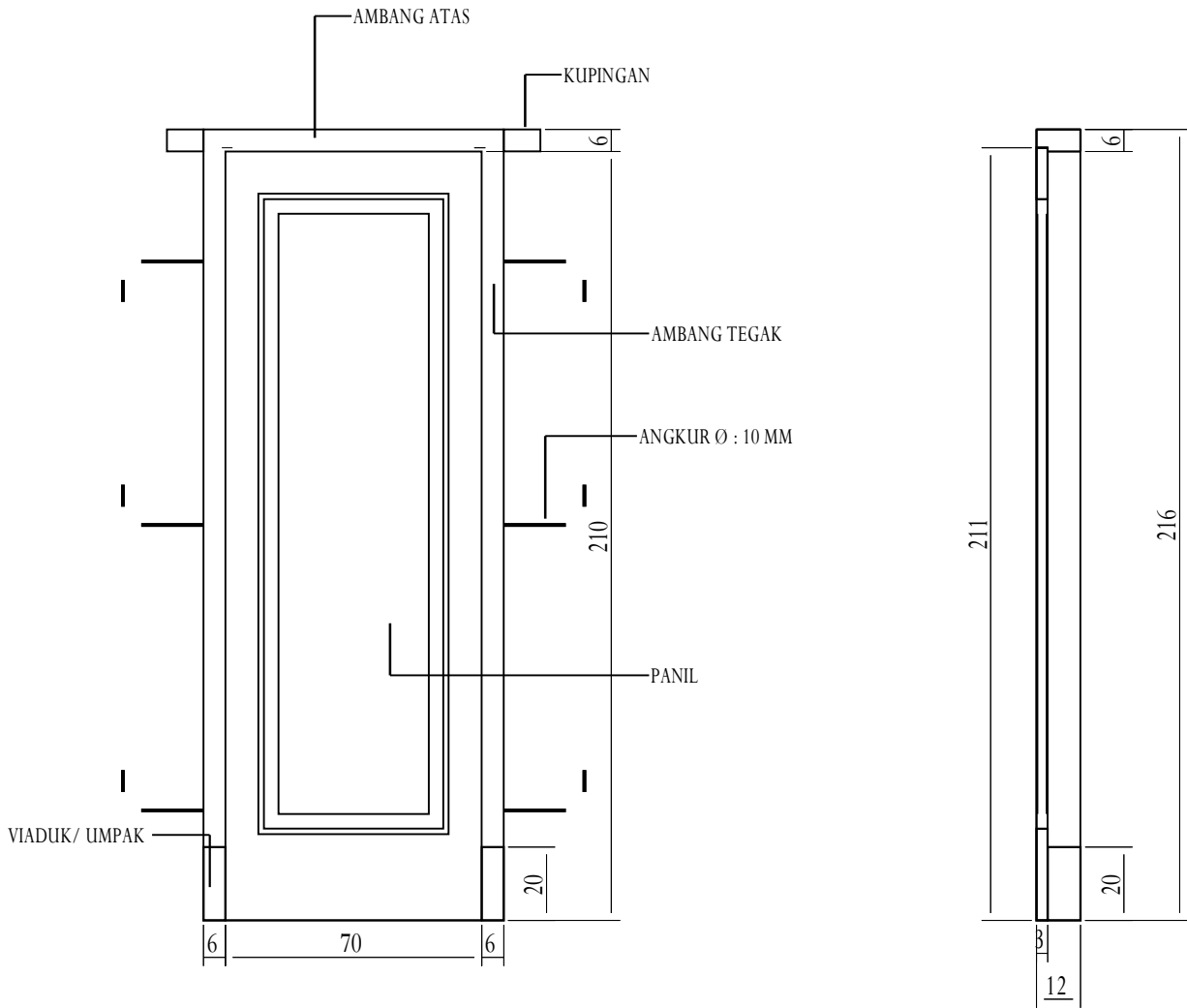
MATA KULIAH :
KOMP. GRAFIS

Digambar : VURRINDA AYU KARTIKA

Diperiksa : TRIONO SUBAGIO

NO. :
JS.3-1

Tanggal :
Paraf :



PINTU TIPE P1

SKALA 1 : 20

Judul :

TIPE KUSEN PINTU

Skala :

1 : 20

JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSTAS NEGERI SEMARANG

Digambar : VURRINDA AYU KARTIKA

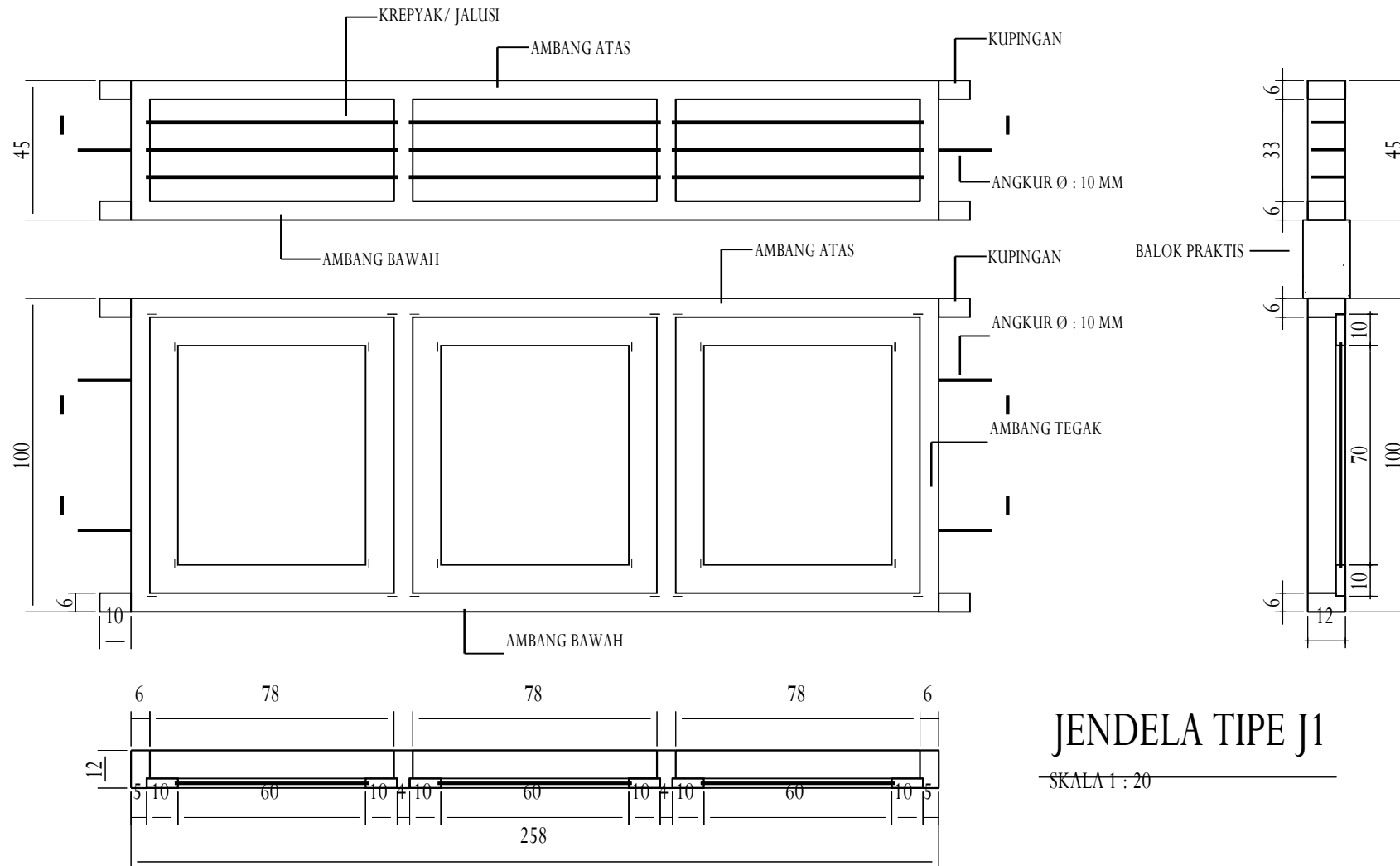
Diperiksa : TRIONO SUBAGIO

NO. :

JS.2.1

Tanggal :

Paraf :



JENDELA TIPE J1

SKALA 1 : 20

JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Judul :
TIPE KUSEN JENDELA

Skala :
1 : 20

MATA KULIAH :

KOMP. GRAFIS

Digambar : VURRINDA AYU KARTIKA

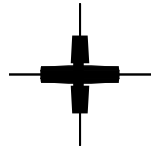
Diperiksa : TRIONO SUBAGIO

NO. :

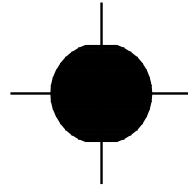
JS.2.2

Tanggal :

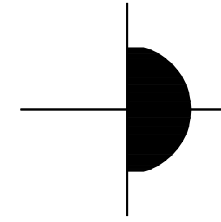
Paraf :



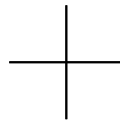
BAUT Ø 10,5 mm
SKALA 1 : 1



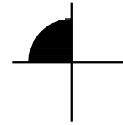
BAUT Ø 13,5 mm
SKALA 1 : 1



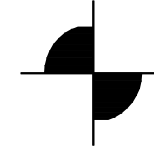
BAUT Ø 17 mm
SKALA 1 : 1



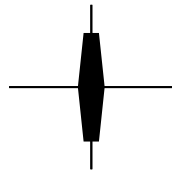
BAUT Ø 20 mm
SKALA 1 : 2



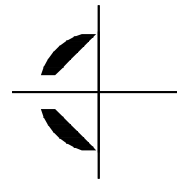
BAUT Ø 23 mm
SKALA 1 : 2



BAUT Ø 26 mm
SKALA 1 : 2



BAUT Ø 29 mm
SKALA 1 : 2



BAUT Ø 32 mm
SKALA 1 : 2

JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSTAS NEGERI SEMARANG

Judul :
SIMBOL ALAT SAMBUNG - BAUT

Skala :
1 : 1 dan 1 : 2

MATA KULIAH :
KOMP. GRAFIS

Digambar : VURRINDA AYU KARTIKA

Diperiksa : TRIONO SUBAGIO

NO. :
JS.4-1

Tanggal :
Paraf :

MATA KULIAH :

KOMP. GRAFIS

Judul :

PROFIL BAJA

Skala :

1 : 2

Digambar : VURRINDA AYU KARTIKA

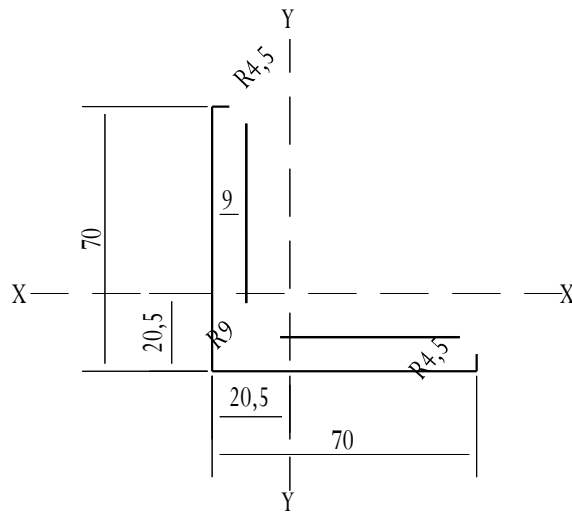
Diperiksa : TRIONO SUBAGIO

NO. :

JS.15

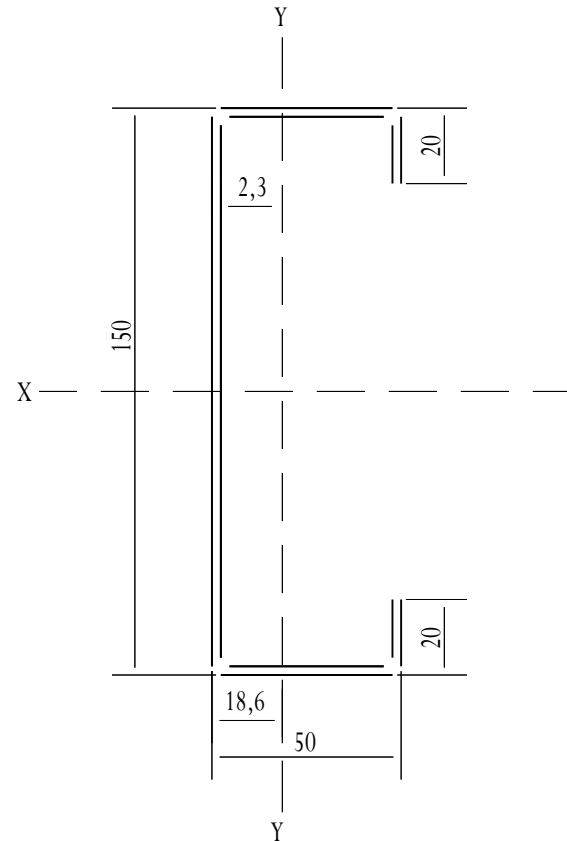
Tanggal :

Paraf :



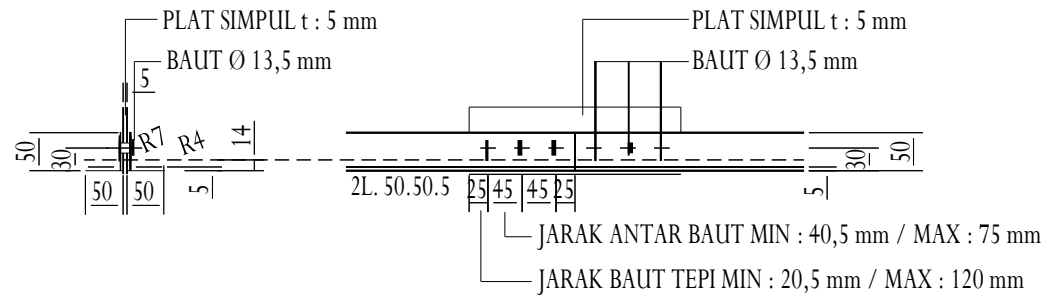
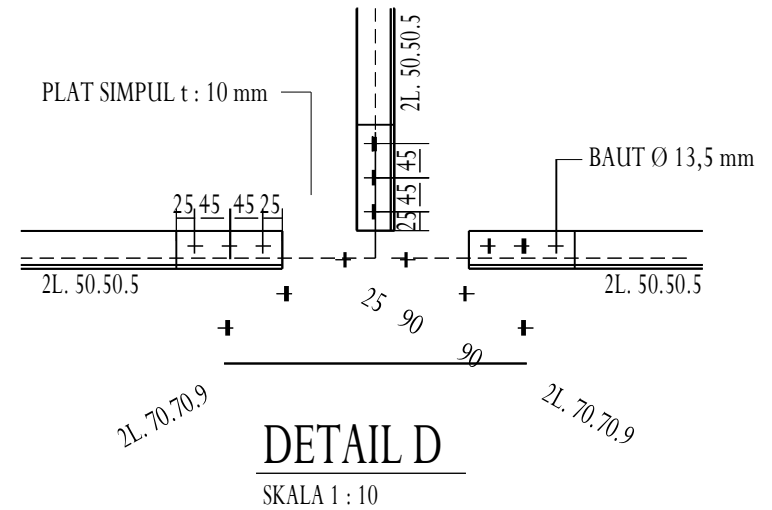
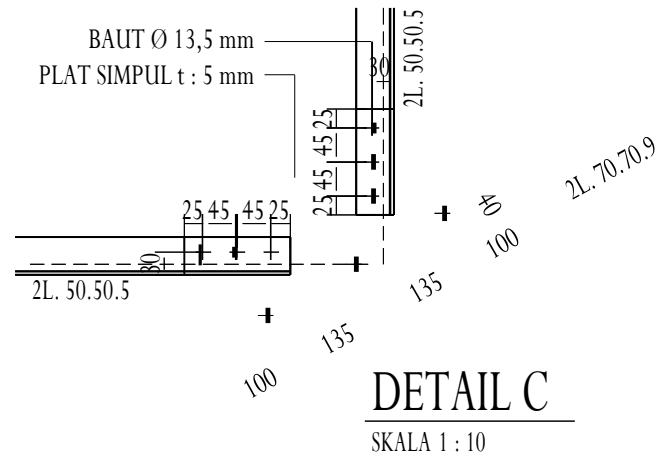
PROFIL SIKU 70.70.9

SKALA 1 : 2



PROFILL C 150.150.20.2,3

SKALA 1 : 2



JURUSAN TEKNIK SIPIL UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG	Judul : DETAIL-DETAIL		Skala : VARIES
	MATA KULIAH : KOMP. GRAFIS	Digambar : VURRINDA AYU KARTIKA Diperiksa : TRIONO SUBAGIO	NO. : JS.16-2