



PANDUAN CAPSTONE DESIGN

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNI
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH



KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Buku Panduan Pelaksanaan Capstone Design ini yang diterjemahkan dalam dua mata kuliah Perancangan pada Program Studi Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh ini diterbitkan dengan tujuan memberikan penjelasan kepada mahasiswa dan dosen pembimbing perihal prosedur dan seluruh aturan pelaksanaan tugas rancangan ini.

Buku ini juga diterbitkan dengan maksud untuk keseragaman format penulisan dan memenuhi kebutuhan informasi yang diperlukan oleh para mahasiswa sebagai pnuntun dalam menyelesaikan tugas rancangannya.

Selanjutnya koordinator program studi mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada semua pihak yang telah berkontribusi hingga diterbitkannya Buku Panduan ini, khususnya kepada tim penyusun yang terlibat dalam pembuatan buku panduan ini. Dokumen ini akan selalu dapat diperbaiki, dikoreksi, diubah secara signifikan bila diperlukan, dan dokumen versi terakhir akan dijadikan acuan.

DAFTAR ISI

Kata Pengantar ~ 1

Daftar Isi ~ 2

Bab 1 Penjelasan Umum ~ 4

Bab 2 Proses Pelaksanaan ~ 6

Bab 3 Tahapan dan Detail Pelaksanaan ~ 16

Bab 4 Dokumen Luaran ~ 19

Bab 5 Hal – Hal Umum Dalam Pelaksanaan ~ 27

Bab 6 Pihak – Pihak Dalam Pelaksanaan ~ 29

Bab 5 Hal – Hal Umum Dalam Pelaksanaan ~ 27

Lampiran ~ 31

BAB I

PENJELASAN UMUM

Dokumen ini menjelaskan pelaksanaan konsep *Capstone Project* pada mata kuliah Perancangan dan sebagai acuan dalam pelaksanaan mata kuliah tersebut. Sebagai bagian dari proses *continuous improvement*, dokumen ini akan selalu dapat diperbaiki, dikoreksi, diubah secara signifikan bila diperlukan, dan dokumen versi terakhir akan dijadikan acuan.

Capstone Project dirancang untuk meningkatkan keahlian profesional mahasiswa S1 Teknik Sipil dalam mengetahui metode perancangan, konsep pelaksanaan konstruksi di kehidupan nyata, mengembangkan hasil rancangan serta melatih keterampilan berkomunikasi, dan kerja sama tim. Selain hal tersebut, di dalam capstone design ini terdapat pula konten yang menekankan terhadap perilah keputusan dan kebijakna yang bersinggungan dengan masyarakat seperti profesionalitas dan etika praktis, konflik kepentingan, keselamatan, dan dampak sosial.

Sebagai program studi keteknikan, kemampuan dasar yang sangat penting untuk dipelajari oleh mahasiswa S1 Teknik Sipil adalah konsep *Engineering Design Process* yang merupakan hal utama yang dipelajari dalam perkuliahan ini. Setiap lulusan sarjana S1 Teknik Sipil Unimal harus menjalani proses ini dengan baik dan benar. Capstone

design pada mata kuliah perancangan yang dikerjakan selama kuliah ini merupakan kasus yang dijadikan contoh pengalaman mahasiswa dalam melaksanakan *Engineering Design Process* tersebut.

Capstone Project ini merupakan akulminasi dari kuliah-kuliah sebelumnya yang telah dipelajari dan diselesaikan oleh seorang mahasiswa. Dalam pengertian lain, pada kuliah ini, mahasiswa diharapkan dapat memanfaatkan dan menunjukkan pengetahuan dan pengalaman yang diperoleh setelah mengikuti perkuliahan pada seluruh semester sebelumnya. Hal ini merujuk pada definisi yang digunakan (ABET):

“Capstone design is the culmination of the undergraduate student experience, creating a blueprint for innovation in engineering design.”

Sesuai dengan rujukan dari ABET tersebut, maka luaran utama dari *Capstone Project* adalah dokumen perancangan yang dapat digunakan untuk mendesain simulasi sebuah konstruksi. Secara formal, *Capstone Project* memfasilitasi seorang mahasiswa untuk:

1. Memahami dan mengaplikasikan proses *engineering* yang baik melalui berdasarkan pengalamannya menjalani siklus proses perancangan rekayasa yang lengkap pada sebuah kasus penyelesaian masalah rekayasa nyata (*Capstone design*)

2. Mengasah *softskills* seperti kerjasama tim, komunikasi secara lisan dan tulisan, multidisiplin, kepemimpinan, tanggung jawab, kedisiplinan, dan integritas serta mempresentasikan produk.
3. Pelaksanaan *Capstone Project* memiliki tujuan untuk dapat meningkatkan kualitas lulusan S1 Teknik Sipil. Selain itu, perlu diperhatikan bahwa CP bukan bertujuan untuk penelitian yang mendapatkan kebaruan (*novelty*), melainkan demonstrasi kemampuan yang akan diterapkan untuk praktek profesional setelah kandidat menyelesaikan prasyarat studi

BAB II

PROSES PELAKSANAAN

Salah satu kriteria yang dirumuskan oleh *Indonesian Accreditation Board of Engineering (IABEE)* adalah kurikulum harus memuat kriteria *Capstone Design*. *Capstone Design* adalah mata kuliah yang yang mengintegrasikan pengetahuan pengetahuan yang telah diperoleh pada proses pembelajaran sebelumnya.

Untuk memenuhi kreiteria tersebut, Prodi Teknik Sipil Unimal telah merancang mata kuliah *capstone design* yang bertujuan untuk dapat melakukan desain dan inovasi yang berhubungan dengan perancangan dan *problem solving* bangunan teknik sipil dengan menggunakan pengetahuan yang telah diperoleh, baik dibidang teknik maupun non-teknik.

Sesuai dengan Kurikulum 2020, pelaksanaan *Capstone Project* dilakukan dalam dua semester, dengan pembagian beban SKS memiliki bobot 2 SKS. *Capstone Project* ini harus menghasilkan produk rncangan ketekniksipilan yang spesifik dan dilakukan dengan metode yang benar. Menurut salah satu dokumen ABET, disebutkan definisi sebagai berikut:

“Engineering design is the process of devising a system, component, or process to meet desired needs. It is a decision-making process (often iterative), in which the basic sciences, mathematics, and engineering sciences are applied to convert

resources optimally to meet a stated objective. Among the fundamental elements of the design process are the establishment of objectives and criteria, synthesis, analysis, construction, testing, and evaluation.”

Definisi tersebut dapat diperjelas dalam poin-poin berikut:

- *Capstone Project* menghasilkan produk rancangan, mengandung penggunaan hardware, software, simulasi, atau kombinasi dari ketiga hal tersebut. Hal ini berkaitan dengan salah satu ciri spesifik dari lulusan S1 Teknik Sipil
- Proses perancangan merupakan *decision making process*, dilakukan dengan sistematis dan rasional. Proses ini harus terdokumentasi dengan baik mulai dari level yang tertinggi/strategis sampai ke level detail teknis.
- Dalam *Engineering design*, project yang dirancang harus jelas, nyata dan terformulasi dengan baik. Konstruksi yang dirancang adalah komponen penting dalam dunia Tekni Sipil
- Dalam *engineering design*, pasti banyak *constrain* yang berkaitan dan standar yang berlaku. Hal ini sangat membedakan dengan penelitian, dimana keadaan luar dianggap ideal. *Constrain* adalah tingkat pendidikan *user*, kondisi lingkungan, tingkat ekonomis, lingkungan, kondisi eksisting dan lainnya. Dalam proses ini, akan diperlukan banyak *trade-off* untuk mendapatkan hasil yang optimum sesuai dengan *constrain* yang ada dilapangan.

1. Rumusan CPL Capstone Design

Capston Design adalah puncak dari pengalaman mahasiswa sarjana, menciptakan rancangan dalam bentuk desain rekayasa. Tujuan capstone design adalah untuk mendapatkan pengalaman praktek rekayasa dan pengalaman proyek desain utama yang menggabungkan standar rekayasa dan beberapa batasan realistis berdasarkan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh dalam perkuliahan sebelumnya. Selain itu, perlunya pengembangan kompetensi mahasiswa dalam penerapan keterampilan teknik praktis, menggabungkan teori dan pengalaman bersama dengan penggunaan pengetahuan dan keterampilan. Mata kuliah Capston Design pada program studi Teknik Sipil dirumuskan berdasarkan analisis ketercapaian pembelajaran lulusan S1 Teknik Sipil

Tabel 2.1 Capaian Pembelajaran Mata Kuliah *Capstone Design* Prodi Teknik Sipil

Kode CPL	Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	Kode CPMK	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)
CPL-1	Mampu secara profesional melakukan observasi, identifikasi, analisis dan memformulasikan pemecahan masalah yang terkait dengan perencanaan, perancangan, pelaksanaan dan	CPMK-1	Mampu membuat desain teknik (<i>engineering design</i>) menggunakan standar keteknikan dan merencanakan komponen-komponennya

	pengawasan konstruksi sipil		
CPL-2	Mampu secara profesional menerapkan hasil-hasil pemecahan masalah sesuai dengan konteks sosial dan lingkungan baik pada lingkup lokal maupun regional.	CPMK-2	Mampu mengidentifikasi kebutuhan atau masalah nyata dan menerapkan hasil-hasil pemecahan masalah.
CPL-3	Mampu secara profesional beradaptasi terhadap teknologi baru yang diperlukan dalam menjalankan praktek profesi teknik sipil	CPMK-3	Mampu menganalisis rancangan secara analitis maupun software
CPL-4	Mampu secara sosial berkomunikasi dalam bahasa asing dan bekerjasama secara efektif dan efisien	CPMK-4	Mampu menggunakan perangkat gambar/CAD.
CPL-5	Mampu memahami dan menyadari tanggung jawab profesi dan etika	CPMK-5	Mampu membuat laporan tertulis hasil rancang produk rekayasa.
CPL-6	Mampu menumbuhkan jiwa kewirausahaan	CPMK-6	Mampu mengelola dan menyusun rancangan rekayasa secara logis dan sistematis.
CPL-7	Mampu menguasai teknologi dan Informasi	CPMK-8	Mampu bekerjasama dengan tim untuk menyelesaikan

			rancangan produk rekayasa
CPL-8	Mampu mawas diri dan belajar sepanjang hayat		
Bahan Kajian			
<ul style="list-style-type: none"> - Design requirement and objectives (DRO): Identifikasi kebutuhan atau masalah, batasan realistik, persyaratan disain. - Conceptual Design: Pengembangan dan evaluasi beberapa konsep alternatif. - Detailed Design: Detil disain dari masing-masing komponen (ukuran, toleransi). - Analisis keteknikan: Analisis gaya dan tegangan yang ada dan pemilihan material teknik - Gambar Teknik: Gambar teknik dan gambar detail. - Penyusunan Laporan. 			
Daftar Pustaka			
<ul style="list-style-type: none"> - Badan Standarisasi Nasional, Tata cara Perencanaan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung, SNI 1726: 2019, Jakarta - Badan Standarisasi Nasional, Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung, SNI 2847: 2019, Jakarta - SNI 1725:2016. <i>Pembebanan untuk Jembatan</i>. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional, Jakarta - Direktorat Jenderal Bina Marga. (2005). <i>Pedoman Gambar Pekerjaan Jalan dan Jembatan</i>. Jakarta: Depertemen Pekerjaan Umum - Iswandi Imran dan Ediansyah Zulkifli, <i>Perencanaan Dasar Struktur Beton Bertulang</i>, Penerbit ITB Bandung, 2014 - Buku atau panduan lain yang relevan. 			

Adapun tujuan mendasar dan kriteria dari pelaksanaan tugas perancangan dapat diperjelas dalam poin-poin berikut:

1. Tugas perancangan ini harus menghasilkan *engineering design*. Untuk itu mahasiswa harus memiliki kemampuan merancang sistem dan infrastruktur bidang teknik sipil sesuai kebutuhan dengan mempertimbangkan berbagai kendala seperti kendala ekonomi, lingkungan, kesehatan dan keamanan. Pada tugas ini dapat mengandung desain perancangan konstruksi bangunan sipil, simulasi, atau kombinasi dari kedua hal tersebut. Hal ini berkaitan dengan salah satu ciri spesifik dari lulusan S1 Teknik Sipil.
2. Memiliki kemampuan mengidentifikasi, memformulasi dan menyelesaikan permasalahan bidang teknik sipil dengan mempertimbangkan potensi pemanfaatan sumber daya lokal. Proses perancangan merupakan *decision making process*, atau proses pengambilan keputusan yang harus dilakukan dengan sistematis dan rasional. Proses pengambilan keputusan ini harus terdokumentasi dengan baik. Pengambilan keputusan ini mulai dari level yang tertinggi/strategis sampai ke level detail teknis.
3. Dalam *engineering design*, pasti banyak *constrain*/kendala yang berkaitan dan standar yang berlaku. *Constrain* ini contohnya kondisi eksisting, kondisi lingkungan, *constrain* ekonomis, dan lainnya. Dalam proses ini, akan diperlukan banyak *trade-off*

untuk mendapatkan hasil yang optimum dalam constrain yang ada.

4. Memiliki kemampuan dan ketrampilan dalam mengaplikasikan teknologi dan piranti lunak terkini dalam bidang teknik sipil

Secara lebih detail, proses pelaksanaan *Capstone Project* ini dijabarkan dalam tabel berikut:

Tabel 2.2. Proses Pelaksanaan *Capstone Project*

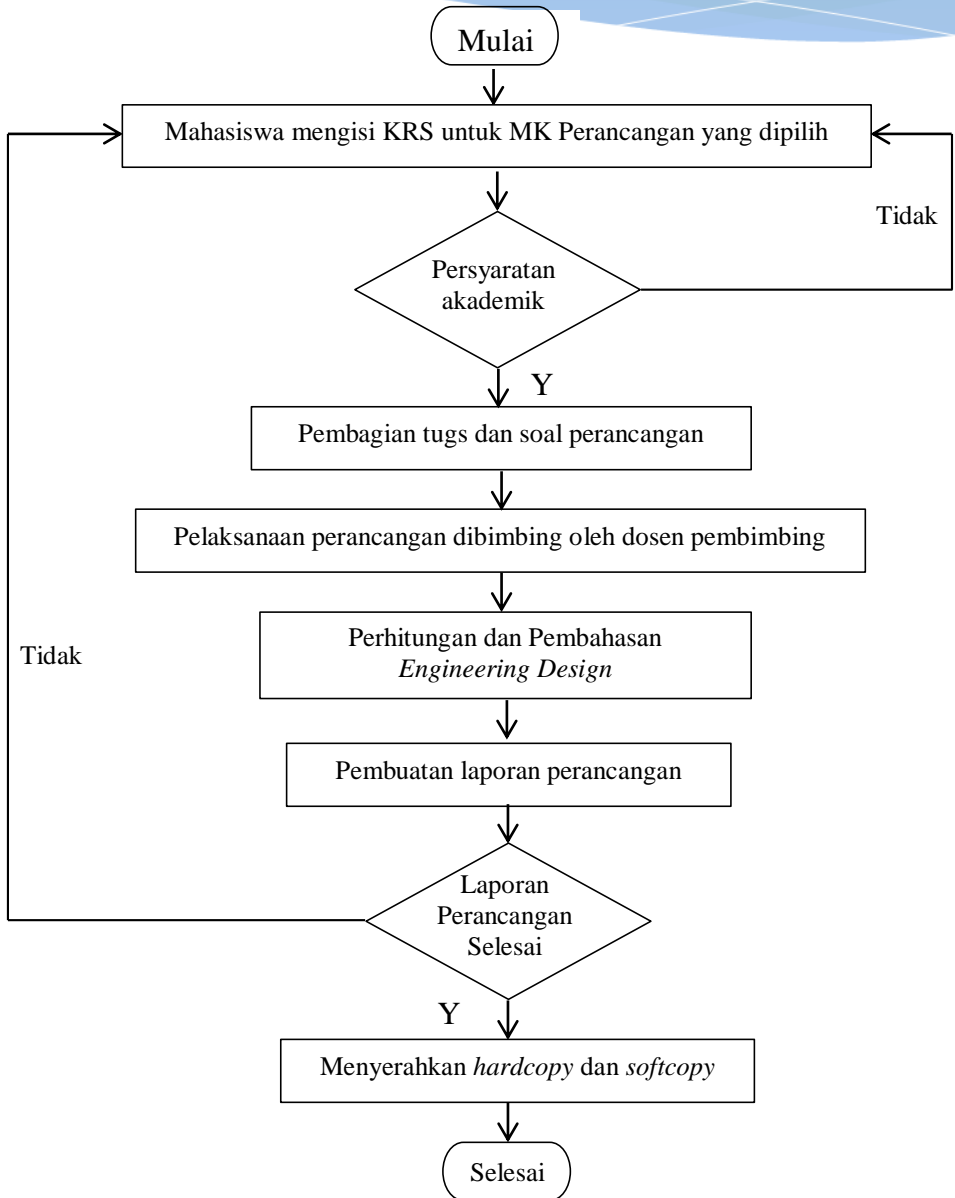
No	Tujuan	Cara
1	Mahasiswa mempelajari metode dan standar perancangan konstruksi dan hal-hal keteknikan lainnya yang kompleks	Proses Diskusi Tim, Penelusuran Referensi <i>Capstone Project</i>
2	Mahasiswa mempelajari teknik penulisan	Proses Diskusi Tim, Penyusunan Laporan
3	Mahasiswa mempelajari prinsip – prinsip <i>Engineering design</i> dan mendapatkan pengalaman untuk menerapkannya secara terintegrasi	Melaksanakan proses <i>Engineering Design</i>
4	Mahasiswa melakukan proses perancangan	Perancangan Topik
5	Mahasiswa mempelajari strategi untuk dapat bekerja di dalam tim secara efektif dan efisien	Melaksanakan proses <i>Engineering</i>
6	Mahasiswa mempelajari proses perancangan proyek kerekayasa dengan memperhatikan aspek-aspek ekonomi, lingkungan, sustainabilitas, manufakturabilitas, etika, kesehatan dan keselamatan, social serta politik	Perencanaan Topik
7	Mahasiswa diperkenalkan dengan	Melaksanakan proses

	keترampilan mengelola proyek kereكayasaan	<i>Engineering Design</i>
8	Mahasiswa diperkenalkan pada dampak dari standard <i>Engineering</i> pada spesifikasi kebutuhan.	Melaksanakan proses <i>Engineering Design</i>
9	Mahasiswa mengalami proses mengintegrasikan konsep dari berbagai topik di matakuliah inti.	Perencanaan Topik
10	Mahasiswa harus dapat mengaplikasikan praktek dan teknik <i>Engineering</i> modern.	Perencanaan Topik

2. Prosedur Pelaksanaan

Pelaksanaan tugas perancangan harus menghasilkan *engineering design* yang memecahkan masalah keteknikan yang spesifik dan dilakukan dengan metode yang benar.

Rekayasa desain di sini adalah proses merancang sistem atau komponen, atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diinginkan. Ini adalah proses pengambilan keputusan (sering berulang), di mana ilmu-ilmu dasar, matematika, dan ilmu teknik diterapkan untuk mengubah sumber daya secara optimal untuk memenuhi tujuan yang telah ditetapkan. Di antara elemen mendasar dari proses desain adalah pembentukan tujuan dan kriteria, sintesis, analisis, permodelan konstruksi, validasi, dan evaluasi. Bagan alir pelaksanaan tugas perancangan diperlihatkan pada Gambar berikut:



Gambar 2.1. Bagan alir pelaksanaan tugas perancangan Prodi Teknik Sipil

BAB III

TAHAPAN DAN DETAIL PELAKSANAAN

1. Mahasiswa yang diperbolehkan menjadi Peserta *Capstone Project* merupakan mata kuliah tingkat V sampai tingkat VII, sehingga hanya mahasiswa S1 Teknik Sipil yang memenuhi syarat saja yang mendaftar. Untuk mengambil mata kuliah Perancangan, harus memenuhi persyaratan – persyaratan sebagai berikut:
 - Telah menempuh minimal 80 (Delapan puluh) Satuan Kredit Semester.
 - Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) minimal 2.00 (dari 4.00)
 - Mahasiswa telah mengisi Kartu Rencana Studi (KRS) untuk mata kuliah Perancangan yang dipilih
 - Setiap tim akan dibimbing oleh seorang Dosen Pembimbing
 - Lamanya waktu yang diberikan kepada tim mahasiswa untuk dapat menyelesaikan Tugas Rancangan ini adalah selama 1 (satu) semester.
 - Harus melampirkan luaran utama untuk masing-masing tugas tersebut, sesuai capaian pembelajaran.

2. Topik Perancangan yang ditawarkan Program Studi Teknik Sipil menawarkan mata kuliah perancangan yang sifatnya aplikatif dan dapat dilaksanakan menggunakan konsep capstone design.

Ruang lingkup *Capstone Project* ini diusulkan oleh setiap dosen Pengampu yang *eligible*.

Bidang lingkup dalam *Capstone Project* adalah deskripsi mewakili / simulasi jenis perancangan dalam dunia konstruksi Teknik Sipil yaitu:

Tabel 3.1. Mata kuliah *Capstone Design* Prodi Teknik Sipil

No.	Mata kuliah	Konsentrasi / Bidang
1.	Perancangan Konstruksi Gedung	Struktur
2.	Perancangan Jembatan Baja	
3.	Perancangan Perkerasan Jalan Raya	Transportasi
4.	Perancangan Geometrik Jalan Raya	
5.	Perancangan Bangunan Air	Hidroteknik
6.	Perancangan Sistem Drainase	

Ruang Lingkup perancangan yang diusulkan oleh dosen bersifat umum, merujuk pada formulasi kebutuhan perancangan konstruksi Teknik Sipil dan akumulasi kompetensi yang harus dimiliki mahasiswa sebagai lulusan S1 Teknik Sipil.

Perancangan dilakukan oleh mahasiswa (kelompok mahasiswa) selama satu semester dengan bimbingan satu atau lebih dosen berdasarkan Kerangka Acuan Kerja (KAK) yang diberikan. Obyek perancangan haruslah mencerminkan konstruksi aktual dengan batasan-batasan

kinerja yang aktual ditemui di lapangan dengan sumber-sumber yang relevan.

3. Proses Bidding

Proses bidding dimulai saat mahasiswa yang *eligible* yaitu berada pada semester V mengisi KRS, dimana mahasiswa harus mengambil mata kuliah perancangan sesuai dengan bidang/konsentrasi yang dipilih. Setiap bidang minat diwajibkan mengambil mata kuliah perancangan sebagai salah *Capstone Project* yang harus diselesaikan.

4. Pembentukan Kelompok

Capstone Project dilaksanakan secara berkelompok. Salah satu tujuannya adalah agar mahasiswa belajar untuk bekerja sama dan mengembangkan *softskills* yang diperlukan dalam pekerjaan mereka setelah lulus.

Pengelompokan ditentukan oleh setiap dosen pengampu kelas. Tujuan pemilihan oleh dosen ini memungkinkan mahasiswa bekerja sama dengan kolega yang bukan pilihannya. Pembentukan kelompok ini memaksimalkan diversitas terutama dalam hal prestasi, latar belakang, gender, dan kemampuan. Setiap kelompok perancangan dapat diisi 2 orang mahasiswa. Dosen pengampu *Capstone Project* akan menentukan topik perancangan beserta kelompok untuk para mahasiswa, keputusan tersebut mutlak dan tidak dapat diganggu gugat.

BAB IV

DOKUMEN LUARAN

Luaran dari mata kuliah perancangan ini adalah berupa desain teknik (*engineering design*) menggunakan standar keteknikan, terutama proses siklus rekayasa yang telah dipelajari di bangku perkuliahan. Setelah lulus dari mata kuliah ini mahasiswa mampu: merancang sistem, komponen, dan proses konstruksi bangunan sipil yang melibatkan bidang keahlian dalam teknik sipil yang memenuhi kriteria desain yang ditetapkan dengan mempertimbangkan standar teknis, keselamatan publik, ekonomi, sosial, etika, dan dampak lingkungan yang realistis, dan kemudahan penerapan. Kegiatan mata kuliah perancangan meliputi yaitu:

- Identifikasi kebutuhan atau masalah, batasan realistis, persyaratan disain, konsep disain;
- Detail desain masing-masing komponen (ukuran dan toleransi),
- Analisis keteknikan (gaya dan tegangan);
- Gambar teknik dan gambar detail;
- Semua tahapan kegiatan dibuat dalam bentuk laporan sebagai bahan evaluasi.

1. Aturan Penulisan Laporan

Penulisan laporan tugas perancangan harus memperhatikan beberapa ketentuan sebagai berikut:

a. Penulisan

- Naskah diketik di atas kertas HVS ukuran A4, dalam satu muka (tidak timbal balik).
- Penulisan menggunakan huruf Times New Roman dengan font 12 untuk seluruh naskah, kecuali penulisan judul Bab menggunakan *font* 14.
- Tulisan disusun dalam jarak 1,5 (satu setengah) spasi.
- Margin kiri dan atas adalah 4 cm, margin kanan dan bawah adalah 3 cm dari pinggir kertas.
- Ruangan penulisan dimulai dari margin kiri dan berakhir pada margin kanan dengan bentuk *justify* (rata kanan kiri) kecuali untuk setiap alinia dimulai pada ketukan ke 7 (tujuh) atau left margin 1,2 cm.
- Penggunaan bahasa Indonesia dalam menulis laporan harus memenuhi kriteria bahasa yang telah baku sesuai dengan Ejaan bahasa Indonesia yang disempurnakan (EYD).
- Penulisan acuan (referensi) menggunakan system penomoran (numbering) yang mengacu pada karya pada daftar pustaka.
- Penomoran halaman untuk laporan tugas rancangan elemen mesin adalah sebagai berikut: Bagian awal menggunakan angka Romawi kecil (i, ii, iii, dst). Bagian isi dan daftar pustaka menggunakan angka Arab (1,2,3, dst).

b. Bahasa

Dalam menulis laporan, penggunaan bahasa Indonesia harus memenuhi kriteria bahasa yang telah baku yang memperlihatkan dalam penggunaan ejaan. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan bahasa ini adalah sebagai berikut:

- Kalimat tidak terlalu panjang tetapi lengkap dan mudah dipahami pembaca.
- Ketetapan bahasa merupakan kejelian dalam memilih kata-kata untuk menyusun kalimat dan alinea yang tidak tumpang tindih.
- Kelugasan dimaksud sebagai kecermatan dalam menyusun kalimat atau alinea yang padat, tegas, dan jelas. Penjelasan suatu masalah atau pernyataan tidak berulang-ulang.
- Kelengkapan unsur dimaksudkan lengkap unsur-unsur tata bahasa dan kuasa bahasa yang diperlukan untuk menjaga agar tidak menimbulkan salah penafsiran dalam membacanya. Jadi, sebuah kalimat minimal jelas susunan subjek, predikat, dan objek.
- Penulisan bahasa Indonesia yang baik selalu berpedoman kepada Ejaan bahasa Indonesia yang disempurnakan (EYD), yang dirujuk pada buku resmi penerbitan Balai pustaka.
- Dalam penulisan, prinsip-prinsip efisiensi perlu diperhatikan. Penggunaan bahasa akan menggambarkan wawasan dan tingkat penalaran penulisnya.

- Penggunaan kata atau istilah yang berasal dari bahasa asing yang sudah ada padanannya dalam bahasa Indonesia harus digunakan, jika belum ada maka kata tersebut dicetak *miring (italic)*.

c. Penulisan Acuan (Referensi)

Penulisan acuan (referensi) menggunakan sistem penomoran (numbering) yang mengacu pada karya pada daftar pustaka. Dalam teks, karya diacu dengan cara berikut:

Contoh referensi di awal kalimat:

Ali et al. [1] menyatakan bahwa,

Atau:

Menurut Handoko dan Warsito [2], faktor keamanan adalah...

Contoh referensi di akhir kalimat:

... terjadi peralihan yang besar pada bagian atas bangunan sebesar 5% dari peralihan total bangunan [3].

d. Penulisan Bab, Sub-bab, Sub-sub bab

Judul laporan ditulis dengan huruf Times New Roman 14. Penulisan nomor Bab harus menggunakan angka Romawi (I, II, III, dst), sedangkan setiap subbab diharapkan ditulis dengan angka Arab 1.1, 1.2, 1.3, dst. Penulisan subsubbab menggunakan angka Arab 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, dst, dan jika ada pemecahan maka digunakan huruf abjad kecil (a, b, c, dan seterusnya). Nomor dan judul bab ditulis secara simetris/rata tengah, sedangkan subbab dan

subsubbab dimulai dari batas tepi atau margin kiri ruang pengetikan dengan ditebalkan (bold).

e. Penomoran Halaman

Penomoran halaman untuk laporan tugas perancangan adalah sebagai berikut:

1. Bagian awal menggunakan angka Romawi kecil (i, ii, iii, dst). Bagian isi dan daftar pustaka menggunakan angka Arab (1,2,3, dst).
2. Letak nomor halaman diatur sebagai berikut:
 - Bagian pembukaan menggunakan angka romawi kecil (i, ii, iii, dst...) dan diletakan di tengah bagian bawah (centre – footer).
 - Nomor halaman untuk bagian isi diletakan di tengah bawah menggunakan angka latin (1,2,3, dst...).
 - Lampiran diberi tanda dengan dituliskan Lampiran 1, Lampiran 2, dan seterusnya, yang penulisannya dilakukan di kiri atas, untuk nomor halaman lampiran diletakkan di tengah bawah.

f. Contoh Penulisan Daftar Pustaka

Rujukan atau referensi yang ada pada daftar pustaka ini harus tercantum di dalam isi laporan dan diberi nomor secara berurutan seperti [1], [2], [3] dan seterusnya. Beberapa contoh penulisan dalam daftar pustaka adalah sebagai berikut:

1. Buku dengan satu penulis.
[1]. McCormae, J. C., 1995. *Desain Beton Bertulang*. Jakarta: Erlangga.
2. Buku dengan dua atau lebih penulis.
[2] Crooks, R. and Baur, K., 1997. *Our sexuality* (6th ed). Pasific Groove: Brooks/Cole Publishing Company.
3. Karya dalam antologi/kumpulan tulisan/buku.
[3] Lambert, M. J., & Bergin, A. E., 1994. The effectiveness of psychotherapy. In A. E. Bergin & S. L. Garfiel (Eds), *Handbook of psychotherapy and behavior change* (pp. 143-189). New York: John Wiley & Sons, Inc.
4. Buku yang berisi kumpulan artikel (ada editornya).
[4] Frey R. Ltruscoot, A. F., and Kearse, A. L., (Eds). 1976. *The official encyclopedia of bridge* (3rd ed). New York: Crow Publishers, Inc.
5. Buku dengan penulis dan penerbit sama:
[5] American Psychiatric Association. 1994. *Diagnostic and statistical manual of metal disorder* (4th ed) Washington, DC: Author.
6. Karya yang ditulis dengan suatu lembaga sebagai pengarangnya.
[6] Universitas Malikussaleh. 2020. *Pedoman Akademik Universitas Malikussaleh*. Universitas Malikussaleh.

7. Karya terjemahan:

[7] Engel, J. F., Blackwell, R. D., and Miniard P. W., 1994. *Perilaku konsumen I*. Alih Bahasa: F. X. Budiyanto. Jakarta. Binarupa Aksara.

8. Artikel dari internet

[8] Bulik, C. M., Sullivan, P. F., Carter, F. A., Mcintosh, V. V., and Joyce, P. R., 1998. *The role of exposure with response prevention in the cognitive-behavioral therapy for bulimia nervosa* (On-line) Available at <http://www.ncbi.nih.gov>. (diakses pada tanggal, bln dan tahun berapa)

2. Struktur Laporan Tugas Perancangan

Struktur laporan Tugas Perancangan disusun berdasarkan sistematika berikut ini:

HALAMAN JUDUL

LEMBAR SOAL TUGAS PERANCANGAN

HALAMAN PENGESAHAN

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

1.2 Rumusan Masalah

1.3 Tujuan Perancangan

1.4 Batasan Masalah

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

- 2.1 Subbab teori 1
- 2.2 Subbab teori 2

BAB III. METODE PERANCANGAN

- 3.1. Identifikasi Masalah
- 3.2. Pemecahan Masalah
- 3.3. Pemilihan Komponen dan Spesifikasi
- 3.4. Langkah-langkah Perancangan

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

- 4.1 Perhitungan dan Pembahasan
- 4.2 Engineering Design dan Pembahasan

BAB V. KESIMPULAN

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

3. Dokumen Laporan

Seluruh dokumen pada struktur laporan dijilid dengan warna sampul laporan Tugas Perancangan adalah **COKLAT TUA**. Dokumen laporan dikumpulkan dalam bentuk hardcopy dan softcopy kepada dosen pengampu untuk mendapatkan penilaian akhir.

BAB V

HAL – HAL UMUM DALAM PELAKSANAAN

1. Bimbingan Capstone Project

Dalam pelaksanaan *Capstone Project* mahasiswa harus selalu berkonsultasi dengan dosen pembimbing. Sangat tidak diharapkan mahasiswa menemui dosen *Capstone Project* hanya pada saat memerlukan tanda tangan untuk dokumen yang diperlukan. Mahasiswa setidaknya bertemu dengan pembimbing (minimal) sebanyak tiga kali untuk setiap dokumen yang dihasilkan. Diskusi bimbingan ini harus didokumentasikan dengan rapi dan tercatat dalam *logbook*.

2. Kegiatan dalam Capstone Project

Pelaksanaan *Capstone Project* mahasiswa berupa diskusi kelompok, mencari informasi, menentukan berbagai pilihan, mendetailkan rancangan, dokumentasi, dan sebagainya. Semua kegiatan ini harus tercatat dalam *logbook* berikut dengan tanggal dan lokasinya. Hal ini sangat berguna untuk tracer dikemudian hari mengenai alasan setiap pengambilan keputusan. Setidaknya setiap mahasiswa diharapkan menggunakan waktu setidaknya 15 jam setiap minggunya untuk melaksanakan *Capstone Project*.

3. Kelas Capstone Project

Pada *Capstone Project* mahasiswa wajib menghadiri perkuliahan yang dilaksanakan satu minggu sekali. Kuliah ini sangat penting karena membahas berbagai hal: proses *engineering design*, berbagai penjelasan mengenai *Capstone Project*, tata tulis ilmiah, materi mengenai komunikasi dalam *Engineering*, dan lainnya.

4. Dokumentasi

Hasil utama *Capstone Project* adalah dokumen. Dokumen yang baik merekam semua proses yang berlangsung, dan dapat digunakan untuk implementasi yang baik jika diterapkan dilapangan. Seluruh dokumen dikerjakan dengan sangat serius dan ditanda tangani oleh pembimbing, diberi tanggal dan rekaman revisi yang telah dilakukan.

BAB VII

PIHAK – PIHAK DALAM PELAKSANAAN

1. Peserta Capstone Project

Peserta *Capstone Project* merupakan mahasiswa yang mengambil kuliah Perancangan. Peserta kuliah ini akan dikelompokkan per 2 orang oleh Tim Pelaksana *Capstone Project*. Setiap kelompok mengerjakan *Engineering* design sesuai dengan bidang minat masing – masing. Pada dasarnya pengerjaan, evaluasi, bimbingan, dan kelulusan dilakukan per kelompok, kecuali kasus-kasus khusus yang ditentukan oleh kaprodi Teknik Sipil

2. Pembimbing Capstone Project

Pembimbing *Capstone Project* merupakan dosen yang bertanggungjawab dan mengampu mata kuliah perancangan. Pembimbing *Capstone Project* minimal satu orang untuk setiap kelompok. Dosen ditentukan di tahap awal perkuliahan.

Dosen pembimbing bertindak sebagai konsultan dalam proses *Capstone Project* dan menentukan dalam penilaian kelulusan mahasiswa pada mata kuliah perancangan.

3. Tim *Capstone Project* dan dosen kelas

Tim *Capstone Project* adalah tim yang terdiri dari beberapa dosen Teknik Sipil yang bertugas memastikan pelaksanaan *Capstone Project* sesuai dengan konsep dan tujuan perkuliahan. Pada dasarnya tim ini mengelola setiap proses *Capstone Project* mulai dari pengumpulan usulan perancangan, pelaksanaan setiap tahap, evaluasi, penilaian, sampai dengan kelulusan..

Tim *Capstone Project* merupakan dosen pada kelompok keahlian bidang minat mahasiswa yang mengawal semua tim peserta *Capstone Project* agar mengikuti tahap dan metode yang berlaku. Tim *Capstone Project* sangat menentukan dalam kelulusan dan penilaian terutama Proposal Skripsi.

Dosen kelas bertanggung jawab secara administratif dalam perkuliahan dan penilaian *Capstone Project* Pada dasarnya personel dosen kelas akan sama dengan tim *Capstone Project*, dan semua kelas secara praktis akan mendapatkan dosen yang sama.



LAMPIRAN
OUTLINE LAPORAN