



Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan

Fakultas Teknologi Infrastruktur dan Kewilayahan

ITERA INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA

Jalan Terusan Ryacudu, Way Huwi, Jati Agung, Lampung Selatan - 35365

Telp 0721-8030188/ Fax: 0721-8030189

Disposisi

Nomor Agenda : 109/IT9.3.2/DI.04.02/2025

Tgl Terima : 16 September 2025

Asal Surat : Lembaga Penjaminan Mutu dan Pengembangan Pembelajaran

Nomor Surat :

Perihal/ Isi Ringkas:

Panduan Umum Capstone Design

Diteruskan Kepada

1. Kasubbag Umum
2. Koord Prodi Teknik Sipil
3. Koord Prodi PWK
4. Koord Prodi Teknik Geomatika
5. Koord Prodi Arsitektur
6. Koord Prodi Teknik Lingkungan
7. Koord Prodi Teknik Kelautan
8. Koord Prodi DKV
9. Koord Prodi Arsitektur Lanskap
10. Koord Prodi Teknik Perkeretaapian
11. Koord Prodi Rekayasa Tata Kelola Air Terpadu
12. Koord Prodi Pariwisata
13.

Instruksi/Informasi

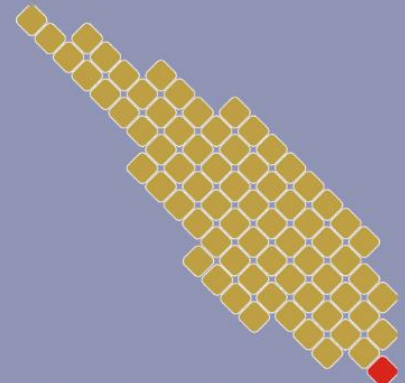
1. Agar Disebarluaskan
2. Berikan Tanggapan
3. Dilaksanakan
4. Mohon Mewakili Dekan
5. Dijadwalkan/ Berhalangan
6. Disampaikan kepada ybs
7. File/ Arsipkan
8. Kirim ucapan selamat/ terimakasih
9. Sebagai informasi
10. Supaya diperhatikan
11. Mohon Saran
12. Untuk Diketahui
13. Untuk Dipelajari
14.

Catatan:

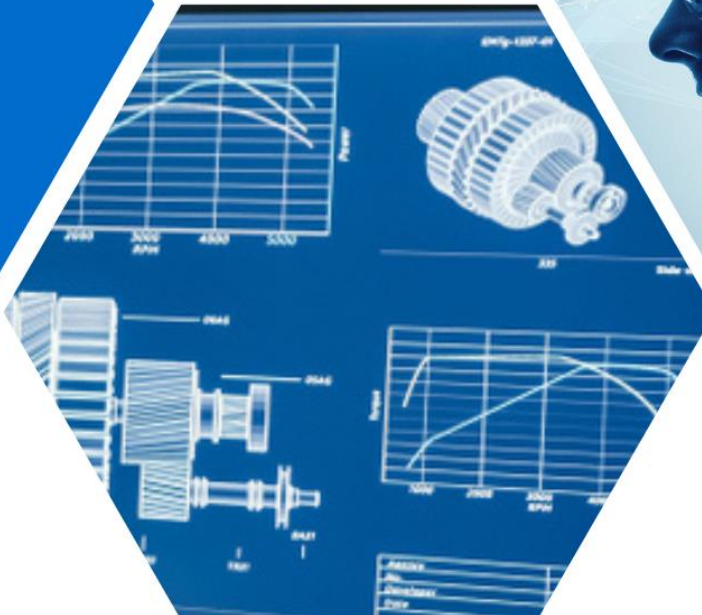
Panduan Capstone Institusi



PANDUAN UMUM **CAPSTONE DESIGN**



ITERA



**Pusat Penjaminan Mutu
Lembaga Pengembangan Pembelajaran dan
Penjaminan Mutu
Institut Teknologi Sumatera**

TIM PENYUSUN

No	Nama	Unit	Jabatan
1.	Prof. Dr. Eng. Khairurrijal, M.,Si.	Wakil Rektor Bidang Akademik dan Kemahasiswaan	Pengarah
2.	Prof. Dr. Edy Soewono	Kepala LPPPM	Penanggung Jawab
3.	Zunanik Mufidah, M.Si	Kepala Pusat Penjaminan Mutu	Ketua
4.	Dr. Melany Febrina, M.Si.	Koordinator SPMI	Anggota
5.	Gress Mareta, M.Si.	Koordinator SPME	Anggota
6.	Ir. Fajar Perdana Nurullah, M.T.	Anggota	Anggota
7.	Uri Arta Ramadhani, S.T., M.Sc	Anggota	Anggota
8.	Anita Lestari Condro Winarsih, S.Pd., M.Eng	Anggota	Anggota
9.	Ahmad Daudsyah Imami, S.T., M.T	Anggota	Anggota
10.	Sahid, M.Sc.	Anggota	Anggota
11.	Hafid Zul Hakim, S.T., M.T.	Anggota	Anggota
12.	Indah Puspita Sari, S.Pd., M.Si	Anggota	Anggota
13.	Meraty Ramadhini, S.S.T., M.T	Anggota	Anggota
14.	Eti Artiningsih Octaviani, S.Hut., M.Si	Anggota	Anggota
15.	Jarwinda, S.Si., M.T	Anggota	Anggota
16.	Misfallah Nurhayati, M.T	Anggota	Anggota
17.	Mochammad Fathurridho Hermanto, S.T., M.T.	Anggota	Anggota
18.	Zulvita Amanda, S.T., M.Ars.L	Anggota	Anggota
19.	Muhammad Yogi Saputra, S.Si., M.Si	Anggota	Anggota

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya dan karunia-Nya Panduan Umum *Capstone Design* Institut Teknologi Sumatera tahun 2023 selesai disusun.

Panduan Umum *Capstone Design* Institut Teknologi Sumatera disusun untuk membangun budaya manajemen kerja yang profesional, efektif dan efisien dalam pelaksanaan dan peningkatan pelayanan sesuai sebagaimana mestinya diatur dalam panduan. Oleh karena itu semua unit kerja yang ada harus memahami bahwa Panduan Umum *Capstone Design* Institut Teknologi Sumatera ini dapat dijadikan sebagai dasar dan acuan dalam penyusunan Panduan *Capstone Design* di masing masing Program Studi di lingkungan Institut Teknologi Sumatera. Pedoman ini akan terus menerus direview sejalan dengan perkembangan ITERA dan perkembangan kebijakan yang ada.

Dalam penyusunan Panduan Umum *Capstone Design* Institut Teknologi Sumatera ini, diucapkan terima kasih kepada seluruh unit yang terlibat. Terima kasih kepada tim penyusun yang sudah bekerja ikhlas, maksimal, dan tuntas dalam penyusunan Panduan Umum *Capstone Design* Institut Teknologi Sumatera. Semoga Buku Panduan ini dapat dijadikan sebagai pedoman dalam penyusunan Panduan *Capstone Design* di masing masing Program Studi di lingkungan Institut Teknologi Sumatera.

Lampung Selatan, 13 Maret 2023
Kepala Pusat Penjaminan Mutu
Institut Teknologi Sumatera

Zunanik Mufidah

LEMBAR PENGESAHAN
PANDUAN UMUM *CAPSTONE DESIGN*
INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA

Lampung Selatan, 13 Maret 2023

Wakil Rektor Bidang Akademik dan Kemahasiswaan	Kepala Lembaga Pengembangan Pembelajaran dan Penjaminan Mutu	Kepala Pusat Penjaminan Mutu
		
Prof. Dr. Eng. Khairurrijal	Prof. Dr. Edy Soewono	Zunanik Mufidah, M.Si
NIP. 196502161991031002	NRK. 1952062620221420	NRK. 1992051520202166

DAFTAR ISI

TIM PENYUSUN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
DAFTAR ISI.....	v
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Landasan Umum <i>Capstone Design</i>	1
1.2. Tujuan <i>Capstone Design</i>	2
1.3. Definisi <i>Capstone Design</i>	3
PELAKSANAAN CAPSTONE DESIGN	4
2.1. Persyaratan <i>Capstone Design</i>	4
2.2. Komponen Pelaksanaan <i>Capstone Design</i>	5
2.3. Topik <i>Capstone Design</i>	6
2.4. Pembentukan Kelompok	6
2.5. Metode Pembelajaran	6
2.6. Implementasi Proyek	7
2.7. Pengujian Prototipe atau Proses	7
2.8. Analisis dan Laporan Akhir	7
PIHAK PELAKSANA CAPSTONE DESIGN	8
3.1. Peserta MK <i>Capstone Design</i>	8
3.2. Dosen Wali Akademik Peserta MK <i>Capstone Design</i>	8
3.3. Dosen Penanggung Jawab (PJ) MK <i>Capstone design</i>	8
3.4. Dosen Pengampu MK <i>Capstone design</i>	9
LUARAN HASIL	10
4.1. Penjadwalan Perencanaan dan Pelaksanaan <i>Capstone Design</i>	10
4.2. Dokumen Luaran	10
4.3. Video	20
4.4. Buku Laporan CP	20
4.5. Poster	21
4.6. PowerPoint presentasi	21
4.7. Makalah perorangan dan/atau kelompok	22
PENUTUP.....	23

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Landasan Umum *Capstone Design*

Capstone design menjadi salah satu assessment di Lembaga Akreditasi Mandiri Teknik (LAMTEKNIK) dengan beberapa aspek yang mencakup;

1. Panduan pelaksanaan
2. Memiliki rumusan dan capaian pembelajaran mata kuliah
3. Menggunakan standar-standar keteknikan dan Batasan-batasan realistis berdasarkan pada pengetahuan dan ketrampilan yang telah diperoleh di perkuliahan sebelumnya
4. Mempunyai bukti sah pelaksanaan

Indonesian Accreditation Board for Engineering Education (IABEE) memiliki ketentuan sebagai berikut;

1. Kurikulum menjamin bahwa mahasiswa memperoleh pengalaman praktik kekayaan dan proyek rekayasa utama yang mencakup standar-standar teknik dan kendala-kendala kompleks yang realistis, berdasarkan pengetahuan dan kecakupan yang diperoleh dalam perkuliahan sebelumnya
2. Paparan kurikulum menyediakan kesempatan bagi mahasiswa untuk mengembangkan kompetensi dalam aplikasi praktis kecakupan rekayasa yang menggunakan teori yang relevan
3. Proyek utama sebagai pemuncak atau *capstone* bagi program studi yang mengharuskan mahasiswa untuk mengintegrasikan pengetahuan dan kecakupan yang dihimpun dalam perkuliahan sebelumnya.

Capstone design didefinisikan oleh *Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET)* sebagai puncak dari pengalaman mahasiswa sarjana teknik, untuk menciptakan cetak biru dalam hal inovasi desain teknik. ABET mensyaratkan proses engineering dilakukan dengan benar, yaitu dihasilkannya suatu perancangan pada pembuatan suatu produk. Maka pada kurikulum Program Studi Teknik/Rekayasa yang berada dilingkungan Institut Teknologi Sumatera, diwajibkan adanya mata kuliah yang menggunakan metode proyek utama atau yang

selanjutnya disebut *Capstone Design*. *Capstone design* ini merupakan kulminasi dari kuliah-kuliah sebelumnya yang telah dipelajari oleh mahasiswa, sehingga diharapkan mahasiswa dapat memanfaatkan dan menunjukkan pengetahuan dan pengalaman yang diperoleh setelah mengikuti kuliah-kuliah pada tahun ke-1, tahun ke-2 dan/ atau tahun ke-3. Sesuai rujukan ABET, maka luaran dari *Capstone Design* adalah dokumen perancangan yang dapat digunakan untuk mendesain sebuah produk atau purwarupa.

1.2. Tujuan *Capstone Design*

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. *Capstone Design* memfasilitasi mahasiswa untuk;

1. Memahami dan mengaplikasikan proses *engineering* yang baik melalui pengalamannya menjalani siklus proses perancangan rekayasa yang lengkap pada sebuah kasus penyelesaian masalah rekayasa nyata;
2. Mengasah softskill seperti Kerjasama tim, komunikasi secara lisan dan tulisan, multidisiplin, kepemimpinan, tanggung jawab, kedisiplinan, dan integritas serta mempresentasikan produk. Yang perlu diperhatikan bahwa *Capstone Design* bukan bertujuan untuk penelitian yang mendapatkan kebaruan (*novelty*), melainkan mahasiswa mencoba berinovasi dan mendemonstrasikan kemampuan penyelesaian masalah dengan pendekatan *engineering* yang diterapkan secara professional.

1.3. Definisi *Capstone Design*

Capstone Design di lingkungan Institut Teknologi Sumatera merupakan puncak dari perkuliahan di bidang Teknik/Rekayasa atau diistilahkan menggambarkan bantuan terakhir yang ditempatkan di bagian paling akhir sebuah bangunan atau monument, diperkenankan masuk dalam nama mata kuliah tertentu, membuat matakuliah khusus *Capstone Design*, atau menjadi bagian dalam tugas akhir masing masing dapat didefinisikan sebagai berikut;

1. Mata kuliah pada Pendidikan tinggi sarjana keteknikan yang berfungsi memberikan pengalaman pemuncak dan integratif dalam pemrograman pendidikan
2. Mata kuliah khusus *Capstone Design* atau Proyek terancangan utama dengan menggunakan standar-standar keteknikan dan Batasan Batasan realistis berdasarkan pada pengetahuan dan ketrampilan yang telah diperoleh dalam perkuliahan sebelumnya.
3. Mengacu pada tugas akhir bagi mahasiswa untuk menerapkan pengetahuan dan ketrampilan atau kecakapan selama satu semester untuk proyek tertentu

BAB II

PELAKSANAAN CAPSTONE DESIGN

Pelaksanaan *Capstone Design* di lingkungan Institut Teknologi Sumatera dilaksanakan dengan tiga prinsip utama, yaitu: berkelompok, menghasilkan *design product*, dan menyelesaikan masalah kompleks adalah sebagai berikut:

1. *Capstone Design* harus menghasilkan produk. Proyek harus mengandung perancangan produk, baik hardware, software, simulasi, dan atau kombinasi ketiganya, dan sebagainya.
2. Proses perancangan harus mengikuti kaidah merancang secara sistematis dan rasional seperti yang telah dipelajari pada mata kuliah sebelumnya.
3. ruang lingkup *engineering design*, masalah yang dipecahkan harus jelas, nyata dan terformulasi dengan baik. Masalah harus dinyatakan dalam kalimat yang singkat, jelas, dan dapat ditunjukkan siapa yang memang memiliki masalah tersebut, serta penjelasan Batasan masalah yang ada.

2.1. Persyaratan *Capstone Design*

2.1.1. Persyaratan Mahasiswa

Capstone design merupakan kulminasi dari mata kuliah-mata kuliah sebelumnya yang telah dipelajari dan diselesaikan oleh mahasiswa/i di Program Studi, yaitu pada tingkat I sampai tingkat III. Dimana hal tersebut merupakan puncak pengalaman mahasiswa sehingga diharapkan menciptakan inovasi dalam desain teknik. Berdasarkan definisi tersebut maka *Capstone Design* dibuat untuk mempersiapkan mahasiswa bekerja dalam sebuah proyek dengan karakteristik yang sama dengan dunia pekerjaan yang sebenarnya. Berikut persyaratan mahasiswa/i yang akan mengambil *Capstone Design* harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a. Lulus mata kuliah tingkat I sampai tingkat II
- b. Telah atau sedang berjalan mengambil mata kuliah tingkat III atau dapat disesuaikan dengan ketentuan pada program studi masing-masing dengan catatan mahasiswa telah mendapatkan bekal mata kuliah dengan *Body of Knowledge* (BOK) yang cukup.

2.1.2. Kualifikasi Dosen

Dosen yang menjadi pembimbing atau pengampu adalah dosen dengan kompetensi atau keahlian yang memadai. Dosen pembimbing memiliki tugas sebagai pendamping mahasiswa dalam pelaksanaan kegiatan perkuliahan di mata kuliah *capstone design*. Dosen pembimbing diharapkan dapat mengarahkan mahasiswa agar tetap berada pada koridor permasalahan nyata yang akan dilaksanakan. Kualifikasi dosen pembimbing *capstone design* sekurang-kurangnya adalah memiliki jabatan fungsional asisten ahli dan dapat disesuaikan dengan ketentuan program studi masing-masing

2.2. Komponen Pelaksanaan Capstone Design

2.2.1. Proses Bimbingan

Dalam pelaksanaan mata kuliah *capstone design*, mahasiswa wajib melakukan bimbingan dengan dosen terkait dengan kegiatan yang dilakukan. Jadwal bimbingan dapat disesuaikan tetapi sekurang-kurangnya dilakukan 50% dari jangka waktu yang disepakati. Sangat tidak dianjurkan mahasiswa menemui dosen pembimbing hanya pada saat tanda tangan dokumen yang diperlukan. Proses bimbingan harus dilakukan secara teratur, terdokumentasi dan tercatat dalam *log book*. Format *log book* disesuaikan oleh program studi masing-masing. Proses bimbingan dapat dilakukan di dalam dan di luar kelas dengan menyesuaikan waktu dosen pembimbing.

2.2.2. Kegiatan dalam Capstone Design

Pelaksanaan *capstone design* mahasiswa dapat berupa diskusi kelompok, mencari informasi, survei lokasi, menentukan berbagai pilihan solusi, membuat rincian rancangan, dokumentasi, *coding*, pengujian dan hal-hal lain yang berkaitan dengan kegiatan. Semua kegiatan yang dilakukan harus tercatat dalam *logbook* berikut dengan tanggal dan lokasinya. Hal ini dilakukan untuk melakukan pemantauan jika di kemudian dibutuhkan pertanggung jawaban dari setiap keputusan yang diambil.

2.2.3. Kelas Capstone Design

Peserta wajib menghadiri perkuliahan kelas *capstone design* jika disediakan oleh program studi masing-masing. Perkuliahan tersebut dapat

berisi pembahasan seperti: proses *engineering design*, penjelasan mengenai *capstone project*, tata tulis ilmiah, materi tentang komunikasi, dan lainnya.

2.3. Topik Capstone Design

Tahap pertama dalam proses pelaksanaan *Capstone Design* adalah pemilihan topik. Topik yang ditawarkan merupakan kasus *riil* dan bersifat terbuka (*open end problem/unstructured*), sehingga memiliki tujuan dan kriteria yang jelas. Dalam tahapan ini, topik dapat berasal dari tim *Capstone Design* atau berasal dari mahasiswa sendiri yang mengajukan. Jika mahasiswa yang mengajukan topik, maka harus disertai dengan data-data yang relevan dan mendukung adanya masalah tersebut.

Jika mahasiswa tidak atau belum memiliki topik yang akan dibahas, maka program studi dapat menawarkan topik-topik yang sesuai dengan ruang lingkup keilmuan program studi. Setiap topik yang disediakan oleh program studi dirancang agar dapat dikerjakan secara berkelompok. Dimana topik ini dapat mencakup pemecahan kasus (*case-method*) dengan luaran dalam bentuk alternatif solusi untuk menyelesaikan permasalahan dan layak untuk diimplementasikan.

2.4. Pembentukan Kelompok

Capstone Design dilaksanakan secara berkelompok (lebih dari 1 orang) baik *Capstone Design* dalam mata kuliah maupun dalam bentuk Tugas Akhir. Hal ini bertujuan agar mahasiswa/i belajar untuk bekerjasama dalam tim dan mengembangkan *softskills* yang nantinya diperlukan oleh dunia usaha/dunia industri. Pembentukan kelompok dapat ditentukan oleh dosen penanggungjawab dari *Capstone Design*

2.5. Metode Pembelajaran

Setiap kelompok wajib memiliki permasalahan riil-kompleks sesuai dengan ruang lingkup dari program studi masing-masing. Kemudian mahasiswa/i diberikan ruang untuk membuat rencana kerja dan model kolaborasi. Dalam pembelajaran *Capstone Design*, dosen memberikan penjelasan hanya diawal perkuliahan saja, kemudian pertemuan berikutnya dilanjutkan dengan proses asistensi maupun pengerjaan rancangan sesuai dengan topik yang telah diberikan

(*team-based project*). Jadi proses pembelajaran bertumpu pada mahasiswa, sehingga diharapkan mahasiswa harus lebih aktif.

2.6. Implementasi Proyek

Tahap ini dilakukan setelah proses perancangan solusi telah selesai. Mahasiswa akan mengimplementasikan hasil rancangannya. Luaran dari implementasi dapat berupa prototipe atau proses dari hasil rancangan. Beberapa hal yang harus diperhatikan sebagai berikut:

1. Semua hal yang berkaitan dengan implementasi proyek harus terdokumentasikan dengan baik untuk melihat detail prosesnya. Sehingga nantinya dapat memudahkan dalam proses evaluasi terhadap implementasi tersebut.
2. Penggunaan *design tool* dalam pemodelan untuk menggambarkan suatu sistem
3. Waktu pelaksanaan dan biaya yang dibutuhkan

2.7. Pengujian Prototipe atau Proses

Setelah dilakukan pengimplementasikan, selanjutnya adalah melakukan pengujian dari hasil implementasi tersebut. Pengujian disesuaikan dengan hasil implementasi yaitu dapat berupa fungsional produk, kesesuaian desain, kinerja serta karakteristik lainnya

2.8. Analisis dan Laporan Akhir

Analisis dan laporan akhir merupakan tahap terakhir dalam proses ini. Pada tahap ini dilakukan proses analisis oleh dosen pembimbing dan dosen penguji. Analisis dapat melalui pemaparan proyek maupun pameran. Beberapa hal yang perlu dianalisis yaitu sebagai berikut:

1. Kesesuaian antara spesifikasi desain dengan implementasi proyek
2. Ketetapan penggunaan standar atau acuan pada semua proses perancangan
3. Manajemen waktu dan biaya selama proses pelaksanaan
4. Tingkat keefektifan hasil rancangan dan implementasi desain dengan waktu dan biaya

BAB III

PIHAK PELAKSANA *CAPSTONE DESIGN*

Mata Kuliah (MK) *Capstone Design* merupakan kulminasi dari beberapa mata kuliah lain yang telah didapatkan oleh mahasiswa dan berperan sebagai pemuncak (*capstone*) kompetensi bagi mahasiswa di Program Studi (Prodi). Hal ini membuat panduan umum dalam penentuan pihak-pihak yang berperan dalam pelaksanaan MK *Capstone Design* dibutuhkan.

3.1. Peserta MK *Capstone Design*

Peserta MK *Capstone Design* merupakan mahasiswa/i yang telah menyelesaikan 4 semester (atau berada di tingkat tiga perkuliahan tingkat sarjana) dan telah menyelesaikan/mengambil/lulus* mata kuliah prasyarat MK *Capstone Design* yang telah ditentukan Prodi. Mahasiswa/i kemudian mengambil MK *Capstone Design* sesuai dengan rencana studi masing-masing dan telah dikonsultasikan dan disetujui oleh Dosen Wali Akademik.

Project yang akan diselesaikan peserta MK *Capstone Design* dilakukan secara berkelompok dimana penentuan kelompok dilaksanakan oleh peserta MK dan merupakan salah satu aspek penilaian MK.

3.2. Dosen Wali Akademik Peserta MK *Capstone Design*

Dalam mahasiswa wali berencana mengambil MK *Capstone Design*, dosen wali akademik wajib:

- i. Memeriksa nilai mahasiswa terkait mata kuliah prasyarat yang wajib diselesaikan oleh mahasiswa
- ii. Mempertimbangkan beban yang akan diterima mahasiswa
- iii. Mempertimbangkan rencana studi mahasiswa dalam mencapai target lulus tepat waktu setiap mahasiswa

3.3. Dosen Penanggung Jawab (PJ) MK *Capstone design*

MK *Capstone Design* memiliki beban untuk memastikan keterampilan keteknikan, organisasi, dan komunikasi para mahasiswa, Dosen PJ MK ini adalah

Dosen yang memiliki background pendidikan/ portofolio/ pengalaman yang memadai di bidang *design*/ keteknikan/ perancangan/ rekayasa. Kerjasama/pendampingan dengan pihak praktisi di bidang perencanaan/keteknikan dapat dilakukan jika dibutuhkan.

Dosen PJ MK *Capstone design* bertanggung jawab dalam pembentukan RPS dalam hal ini menentukan CPL, CPMK, metode perkuliahan, bentuk penilaian dan lain-lain. Referensi standar keteknikan dan batasan-batasan realistis yang diterapkan pada perkuliahan ini disesuaikan oleh Prodi masing-masing melihat dari kompetensi lulusan yang diharapkan, kebutuhan lapangan kerja, beban perkuliahan internal, kualitas input mahasiswa, dan pertimbangan yang didiskusikan dengan dosen pengampu MK *Capstone design* yang lain.

3.4.Dosen Pengampu MK *Capstone design*

Dosen Pengampu ini diharapkan merupakan Dosen yang memiliki background pendidikan/ portofolio/ pengalaman di bidang *design*/keteknikan/ perancangan/ rekayasa. Jumlah dosen pengampu MK *Capstone design* disesuaikan dengan jumlah mahasiswa dan beban perkuliahan lain yang ditentukan oleh Ketua KK atau Koordinator Prodi

Dosen MK *Capstone design* melakukan **pembimbingan** bagi setiap kelompok mahasiswa dari setiap tahap pelaksanaan perkuliahan, antara lain:

1. Penentuan Kelompok (*Team selection*)
2. Pemilihan topik permasalahan
3. Penentuan alternatif perancangan/project/*design*
4. Pembuatan proposal
5. Penyusunan/pembuatan luaran yang diharapkan (makalah, prototype, video,etc)
6. Penyajian hasil luaran perkuliahan (pameran, presentasi, dll)

Dosen pengampu MK *Capstone design* bertanggung jawab secara administratif dalam perkuliahan dan penilaian MK untuk setiap mahasiswa di kelasnya.

BAB IV

LUARAN HASIL

4.1. Penjadwalan Perencanaan dan Pelaksanaan *Capstone Design*

Dokumen ini memuat perencanaan dan/atau pelaksanaan CP secara detail, dapat dimulai dari pemilihan topic CP sampai dengan pengujian per kelompok. Penjadwalan ini harus dibuat secara rinci di mana setiap tahap pelaksanaan diberi bobot untuk mencapai keseluruhan CP 100%, dan memiliki waktu pengerjaan maksimal 5 hari kerja. Contoh instrument yang dapat digunakan dalam perencanaan CP adalah kurva S dan Gantt Chart. Dokumen penjadwalan ini akan membantu proses evaluasi pelaksanaan CP.

4.2. Dokumen Luaran

4.2.1. Proposal Proyek *Capstone*

Proposal proyek *capstone* (PPC) merupakan dokumen awal yang disusun oleh mahasiswa setelah mereka menerima topik dan kelompok untuk Proyek *Capstone* (CP). Dokumen ini berisi tujuan dan masalah yang harus diatasi, serta karakteristik solusi yang diharapkan. Penting untuk memastikan bahwa masalah yang diidentifikasi benar-benar memerlukan solusi dan terformulasi dengan baik dalam dokumen perancangan. Dokumen ini harus mencakup skenario penggunaan produk, keuntungan yang diharapkan dari produk yang dihasilkan, serta kendala dan parameter penting yang terkait dengan produk tersebut. Tujuan utama dari proposal proyek ini adalah untuk memungkinkan mahasiswa untuk menunjukkan aspek non-teknis produk, seperti dampak sosial, standar, lingkungan, dan lain sebagainya.

Dalam dokumen ini, yang paling penting adalah mahasiswa telah dapat merumuskan masalah keteknikan yang akan dipecahkan. Masalah yang harus dirumuskan harus merupakan kebutuhan konsumen yang akan diatasi dalam Proyek *Capstone*. Masalah tersebut haruslah nyata dan terinspirasi dari tantangan keteknikan yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Dokumen ini harus didukung oleh data yang relevan, serta contoh-contoh skenario di mana masalah

tersebut muncul. Berikut ini adalah beberapa contoh masalah keteknikan dunia nyata yang bisa dijadikan sebagai topik untuk Proyek *Capstone*:

1. Desain dan pengembangan sistem energi terbarukan: Membangun sistem energi terbarukan seperti panel surya, turbin angin, atau sistem pengumpulan energi lainnya untuk memasok listrik pada daerah terpencil atau rumah tangga.
2. Pengembangan alat bantu mobilitas: Menciptakan alat bantu mobilitas yang inovatif, seperti kursi roda otomatis atau eksoskeleton bergerak, untuk membantu individu dengan disabilitas dalam aktivitas sehari-hari mereka.
3. Perancangan dan pengembangan robot industri: Membangun robot industri yang dapat digunakan untuk otomatisasi proses manufaktur, seperti pengambilan, penempatan, dan pengangkatan barang, guna meningkatkan efisiensi produksi dan mengurangi keterlibatan manusia dalam tugas berulang.
4. Desain sistem pengolahan air terintegrasi: Mengembangkan sistem pengolahan air terintegrasi yang dapat membersihkan air limbah dan memurnikannya menjadi air bersih yang aman untuk dikonsumsi, dengan menggunakan metode seperti filtrasi, pemurnian kimia, dan proses oksidasi lanjutan.
5. Pengembangan kendaraan listrik otonom: Merancang dan membangun kendaraan listrik otonom yang dapat beroperasi tanpa pengemudi manusia, termasuk pengembangan perangkat keras, perangkat lunak, dan sistem pengendalian yang diperlukan untuk navigasi, penginderaan lingkungan, dan interaksi dengan pengguna.

Harap dicatat bahwa proyek *capstone* melibatkan kerja tim dan terdiri dari berbagai tahap, mulai dari perencanaan, perancangan, pembangunan prototipe, hingga pengujian dan evaluasi. Pilihlah proyek yang sesuai dengan minat dan keahlian tim Anda serta memiliki dampak yang signifikan di bidang keteknikan yang digeluti.

Masalah-masalah yang diajukan pada PPC harus merupakan masalah yang nyata dan didukung oleh data yang valid. Namun, ada juga masalah yang perumusannya kurang baik, contohnya:

1. Dibutuhkan sistem untuk meningkatkan minat baca dengan tujuan mencerdaskan bangsa Indonesia. Masalah ini bukanlah masalah dalam bidang keteknikan dan terdapat penggunaan jargon yang tidak jelas.
2. Memperbaiki desain yang sebelumnya agar lebih laku juga bukanlah masalah yang berasal dari pengguna atau penggunanya yang perlu dipecahkan, melainkan masalah dari desainer itu sendiri. Dalam hal ini, perlu dicari alasan mengapa desain tersebut tidak laku dan menemukan masalah yang sesungguhnya bagi pengguna.
3. Menemukan algoritma tercepat untuk menyelesaikan permasalahan optimisasi bukanlah masalah yang secara khusus terkait dengan bidang keteknikan, melainkan lebih bersifat penelitian. Masalah tersebut membutuhkan pendekatan yang lebih luas dan melibatkan penelitian yang mendalam.

Penilaian Proposal Proyek *Capstone* dilakukan dengan menggunakan kriteria berikut:

1. Kelengkapan dokumen:
 - a. Tanda Tangan Pengusul dan Pembimbing
 - b. Kerangka Dokumen yang benar
2. Formulasi masalah (bagian paling penting):
 - a. Masalah harus jelas dan dapat diungkapkan dalam dua kalimat tanpa penggunaan jargon
 - b. Masalah harus dilihat dari sudut pandang pelanggan
 - c. Masalah harus dapat diilustrasikan melalui contoh yang nyata
3. Analisis terhadap batasan:
 - a. Setidaknya harus ada tiga aspek yang dianalisis di luar aspek ekonomi dan keberlanjutan (sustainability)
4. Analisis terhadap karakteristik produk yang diinginkan:
 - a. Manufakturabilitas
 - b. Fungsi-fungsi yang jelas dan relevan dengan masalah yang telah disebutkan sebelumnya
 - c. Penjelasan tentang keterlacakan (traceability) setiap fungsi

5. Pemilihan solusi:

- a. Harus ada setidaknya tiga alternatif solusi yang berbeda secara signifikan
- b. Pemilihan solusi dilakukan secara sistematis.

Kejelasan deskripsi penggunaan produk.

4.2.2. Spesifikasi Produk

Dokumen selanjutnya yang perlu disusun adalah spesifikasi. Dokumen ini menjelaskan persyaratan yang diperlukan untuk menerapkan solusi atau metode yang diusulkan dalam dokumen PPC. Solusi yang diajukan harus berupa produk dengan fungsi, kinerja, dan karakteristik tertentu. Dokumen ini juga harus mencakup rencana dan jadwal pelaksanaan proyek serta pengujian. Pada tahap ini, akan dinilai kelayakan beban kerja dan biaya yang dibutuhkan selama proses Proyek *Capstone*. Selain itu, pada tahap ini perlu dijelaskan cara menguji/mengukur spesifikasi yang dijanjikan. Pada tahun ini, dokumen PPC dan SP akan dikumpulkan bersama-sama dan dievaluasi. Spesifikasi harus memenuhi kriteria berikut:

1. *Traceable* (dapat dilacak): Alasan mengapa spesifikasi tersebut dibuat harus jelas. Sebagai contoh, dapat ditetapkan bahwa produk yang dirancang harus beroperasi tanpa menggunakan listrik dari jaringan PLN. Alasan ini dapat dijelaskan karena produk tersebut akan digunakan untuk kegiatan olahraga di luar ruangan.
2. Tidak ambigu, artinya spesifikasi harus jelas dan tidak memiliki makna ganda. Sebagai contoh, mungkin tidak tepat untuk menyebutkan bahwa produk yang dihasilkan harus bersifat "autonomous" (otonom). Istilah "autonomous" dapat memiliki berbagai arti. Lebih baik jika dijelaskan bahwa pengguna hanya perlu menentukan titik sasaran (set point) dan jalur yang akan dilalui.
3. *Measurable*, artinya dapat diverifikasi atau setidaknya dapat ditunjukkan. Sebagai contoh, tidak ideal jika menyatakan bahwa produk yang dihasilkan harus 'user-friendly' (ramah pengguna). Lebih baik disebutkan, misalnya, bahwa untuk mengoperasikan produk ini hanya perlu menekan 3 tombol. Juga dapat disebutkan, misalnya, bahwa dari 10 mahasiswa/i, minimal 8

orang dapat menggunakan peralatan ini dalam waktu 15 menit (misalnya, produk ditujukan untuk mahasiswa/i).

4. Abstrak, artinya spesifikasi menggambarkan fungsi sistem, bukan bagaimana fungsi tersebut dilakukan atau diimplementasikan. Sebagai contoh, spesifikasi yang baik adalah pengaduk dapat mencapai kecepatan putaran 300 RPM (abstrak). Spesifikasi yang kurang baik adalah menyebutkan bahwa pengaduk menggunakan mesin DC 35 watt (tidak abstrak). Pilihan teknologi yang diimplementasikan harus dipertimbangkan pada tahap perancangan dengan mempertimbangkan beberapa opsi.

Kriteria penilaian SP adalah sebagai berikut:

1. Kelengkapan dokumen:
 - Tanda Tangan Pengusul dan Pembimbing
 - Kerangka Dokumen yang benar
2. Definisi spesifikasi:
 - Traceable
 - Tidak Ambigu
 - Measurable
 - Abstrak
3. Definisi pengujian spesifikasi:
 - Untuk setiap item dalam spesifikasi, pengujiannya harus menggunakan metode yang tepat dan terukur.

4.2.3. Desain Alat

Dokumen ini menggambarkan pengambilan semua keputusan penting dalam merealisasikan produk. Hasilnya adalah sebuah dokumen yang, jika diberikan kepada teknisi atau programmer, dapat menghasilkan produk yang diinginkan. Pada tahap ini, diharapkan mahasiswa/i mampu menunjukkan kemampuan dalam pengambilan keputusan untuk mengoptimalkan berbagai parameter dan constrain dalam perancangan. Dalam pengambilan keputusan ini, mungkin diperlukan simulasi, perhitungan, dan perbandingan berbagai alternatif. Dokumen ini juga mencantumkan daftar setiap komponen yang diperlukan, termasuk merek, jenis, harga, tempat pembelian, dan informasi lainnya."

Pada dasarnya, proses perancangan melibatkan pengambilan keputusan yang bersifat iteratif. Ini berarti keputusan tersebut diambil secara berulang dari level tertinggi hingga level yang sangat detail. Perancangan tidak boleh terpaku pada satu pilihan kemungkinan saja. Banyak pilihan harus dipertimbangkan. Pemilihan alternatif harus dimulai sejak awal, bukan hanya pada tahap akhir dari desain. Misalnya, harus dipertimbangkan bagaimana arsitektur sistemnya, algoritma utama yang akan digunakan, dan pilihan implementasi seperti menggunakan perangkat keras penuh, pendekatan analog, atau sebagian berupa perangkat lunak di PC. Tidak dapat diterima jika alternatif yang diajukan hanya berkaitan dengan pemilihan komponen, prosesor, atau sensor. Pada setiap tahap, berbagai pilihan harus dianalisis dan ditentukan secara rasional. Faktor-faktor yang menjadi penentu dalam pemilihan harus mencakup spesifikasi, constrain, dan kriteria yang telah ditetapkan dalam dokumen PPC. Ada banyak metode yang dapat digunakan, seperti AHP (*Analytic Hierarchy Process*) dan HOQ (*House of Quality*). Verifikasi juga diperlukan pada setiap tahap, yang dapat melibatkan perhitungan dan simulasi.

Simulasi, pengujian, dan pembuatan purwarupa juga merupakan tahapan penting yang perlu dilakukan. Dalam bidang Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, suatu sistem yang cukup kompleks tidak mungkin dirancang hanya dengan mengandalkan perhitungan matematis. Oleh karena itu, sistem harus disimulasikan untuk memastikan kinerja dan fungsionalitasnya. Selain itu, sangat disarankan untuk melakukan prototyping awal yang dapat menguji dan memverifikasi fungsi utama dari produk yang dirancang.

Kriteria penilaian untuk dokumen DA adalah sebagai berikut:

1. Kelengkapan dokumen:
 - Tanda Tangan Pengusul dan Pembimbing
 - Kerangka Dokumen yang benar
2. Pertimbangan terhadap beberapa alternatif desain:
 - Alternatif solusi ditunjukkan pada level yang paling tinggi (misalnya blok diagram level 1) setelah spesifikasi.
 - Alternatif yang diusulkan memiliki perbedaan yang signifikan antara satu dengan yang lainnya, minimal lebih dari 4 perbedaan atau berbeda

dalam algoritma/komputasi utama atau berbeda dalam implementasi (perangkat keras/perangkat lunak/komponen mekanik, dll.)

3. Menunjukkan perancangan yang rasional dan sistematis:
 - Tabel perbandingan diberikan.
 - Metode kuantitatif digunakan untuk memilih solusi.
 - Pemilihan solusi dijelaskan dengan mempertimbangkan requirement, spesifikasi, dan constraint (traceable)."
4. Perancangan yang terdokumentasi dengan baik:
 - Terdapat referensi komponen dan/atau library yang digunakan.
 - Dokumen bersifat self-explaining dan self-sufficient, sehingga dapat dipahami secara mandiri.
 - Menggunakan standar pemodelan yang baik, seperti flowchart, rangkaian, UML.
5. Menunjukkan verifikasi dan bukti dalam proses perancangan:
 - Menunjukkan bahwa hasil perancangan dapat berfungsi dengan melakukan setidaknya simulasi fungsi total/utama.
 - Dilakukan eksperimen yang memberikan bukti keberhasilan perancangan.
6. Dapat menunjukkan standar yang digunakan:
 - Mencantumkan standar yang digunakan, seperti level tegangan, format data, form factor, dan sejenisnya.
7. Membuat perencanaan implementasi dan pengujian:
 - Setidaknya terdapat Gantt chart yang menunjukkan jadwal dan dependensi pekerjaan.
 - Gantt chart memperhitungkan waktu yang dibutuhkan untuk integrasi, pengujian, pembelian komponen, waktu pengiriman, dan proses debugging.

Tersedianya S-Chart untuk menggambarkan diagram aliran aktivitas

4.2.4. Implementasi

Setiap bagian pada DA harus diimplementasikan secara bertahap, dimulai dari bagian terkecil. Sebelum digabungkan dengan bagian lain, bagian terkecil harus dipastikan berfungsi dengan baik. Pada proses ini, verifikasi fungsional setiap

bagian dan tahap integrasinya sangat penting. Seluruh proses integrasi dan verifikasi perbagian harus didokumentasikan. Dokumen implementasi ini disebut IMP.

Dokumen IMP yang baik adalah dokumen yang dapat diberikan kepada teknisi dan berisi source code, layout PCB, casing, foto, dan informasi lain yang terdokumentasi dengan baik. Proses verifikasi per bagian dan cara mengintegrasikan setiap bagian juga harus terdokumentasi dengan jelas. Dokumen ini juga mencakup langkah-langkah seperti cara mengompilasi, cara merakit, dan sejenisnya. Pada akhir tahap ini, purwarupa yang berfungsi dengan baik harus dihasilkan.

Dalam dokumen IMP, untuk keperluan analisis dan evaluasi, harus ada daftar komponen yang meliputi informasi harga/biaya yang telah dikeluarkan, jenis komponen, dan tempat pembelian. Selain itu, analisis biaya terhadap komponen yang digunakan juga perlu disertakan. Misalnya, identifikasi biaya yang dominan, komponen yang sering mengalami kerusakan atau perlu diganti, dan informasi sejenisnya.

Aspek yang dinilai pada dokumen IMP adalah sebagai berikut:

1. *Kelengkapan dokumen*, meliputi:
 - Tanda tangan dari Pembimbing 1 dan 2 sebagai tanda persetujuan dan pengesahan.
 - Kerangka dokumen yang benar dan terstruktur dengan baik, mengikuti format yang telah ditentukan.
2. *Kesistematisan Implementasi*. Proses implementasi perlu dilakukan secara sistematis dengan pendekatan bottom-up, yang berarti dimulai dari level terbawah atau komponen terkecil. Setiap bagian atau komponen diimplementasikan dan diuji secara terpisah sebelum digabungkan dengan bagian lainnya. Ketidakidealan pada implementasi dicatat dan dapat diperlihatkan melalui S-Chart atau S Diagram yang membandingkan rencana awal dengan hasil implementasi yang sebenarnya.
3. *Kejelasan dan Keteraturan Implementasi*. Implementasi harus terdokumentasi dengan baik untuk memastikan kejelasan dan keteraturan. Setiap item atau komponen yang diimplementasikan harus memiliki

dokumentasi yang terkait. Hal ini mencakup catatan, skema, diagram, dan instruksi yang menjelaskan detail implementasi tersebut. Selain itu, penting juga untuk menyertakan foto perbagian atau gambar yang memperlihatkan visualisasi dari setiap menu atau komponen yang diimplementasikan.

4. *Ketuntasan implementasi.* Ketuntasan implementasi dapat dinilai berdasarkan beberapa faktor. Pertama, fungsi utama dari sistem atau produk yang dirancang harus dapat ditunjukkan dengan jelas dan berjalan dengan baik sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Fungsi-fungsi lain yang ada pada sistem juga harus dapat ditunjukkan dan beroperasi sesuai dengan yang diharapkan. Keberhasilan implementasi ini perlu didokumentasikan untuk memperlihatkan bahwa semua fungsi telah terpenuhi dan berjalan dengan baik.
5. *Verifikasi implementasi.* Verifikasi dilakukan pada setiap tahap implementasi. Hal ini mencakup verifikasi fungsionalitas, kesesuaian dengan spesifikasi dan persyaratan, serta memastikan bahwa setiap tahap telah terpenuhi dengan baik. Proses verifikasi ini harus didokumentasikan dengan jelas untuk menunjukkan hasil verifikasi per tahap yang

4.2.5. Pengujian

Pada tahap pengujian (TES), mahasiswa/i diminta untuk menguji purwarupa yang telah dibuat. Terdapat dua aspek yang perlu diuji, yaitu:

1. Uji Fungsi dan Kinerja: Mahasiswa/i perlu memastikan bahwa purwarupa memenuhi fungsi dan kinerja yang sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Hal ini mencakup pengujian aspek fungsional dan kinerja, serta aspek atau karakteristik lain seperti bentuk, ukuran, dan berat. Pengujian ini harus menjelaskan metode yang digunakan dan menyajikan data statistik mengenai jumlah dan tingkat kepercayaan dari pengujian tersebut. Selain itu, demo pengujian yang diperlukan untuk tahap selanjutnya, yaitu pameran (JTPI expo, JSAINS expo, dan JTIK expo), juga perlu disiapkan. Hasil pengujian ini harus disertai dengan prosedur pengujian, hasil yang diperoleh, dan analisis yang dilakukan.
2. Analisis Kemampuan Memecahkan Masalah: Pengujian juga harus menganalisis sejauh mana produk yang dihasilkan mampu memecahkan

masalah yang telah didefinisikan pada tahap C-100. Mahasiswa/i perlu mengevaluasi kelebihan dan kekurangan produk dalam konteks memecahkan masalah yang telah ditetapkan. Analisis ini perlu mencakup perbandingan antara solusi yang dihasilkan dengan masalah yang telah didefinisikan pada tahap sebelumnya (C-100).

Selain itu, dalam pengujian ini, dapat ditambahkan pula pengujian "stress test" atau "pain test" yang menguji produk dalam keadaan ekstrim atau batas kerja maksimum. Contohnya, pengujian dapat mencakup lamanya waktu kerja produk, kecepatan maksimum yang dapat dicapai, suhu kerja maksimum, dan sejenisnya. Semua pengujian yang dilakukan harus memiliki prosedur yang jelas, hasil yang terdokumentasi, dan analisis yang disajikan.

Pada dokumen TES tim TA akan menilai beberapa aspek berikut:

1. Kelengkapan Dokumen:

- Tanda Tangan Pengusul dan Pembimbing: Dokumen harus memiliki tanda tangan dari pengusul proyek dan pembimbing yang menunjukkan persetujuan mereka terhadap dokumen tersebut.
- Kerangka Dokumen yang Benar: Dokumen harus mengikuti kerangka yang telah ditetapkan dengan benar, termasuk struktur dan format yang sesuai.

2. Pengujian Fungsional. Tim penilai akan menilai sejauh mana dokumen TES memenuhi persyaratan-persyaratan berikut, dan sejauh mana pengujian fungsional telah dilakukan secara komprehensif dan sesuai dengan prosedur yang ditetapkan.

- Setiap Fungsi diuji: Setiap fungsi yang terdapat dalam spesifikasi harus diuji untuk memastikan bahwa mereka berfungsi dengan baik.
- Pengujian yang Sifatnya Kualitatif: Selain pengujian fungsional yang bersifat kuantitatif, dokumen juga harus mencakup pengujian yang bersifat kualitatif. Pengujian ini dapat melibatkan evaluasi subjektif terhadap fitur, tampilan, kegunaan, dan kesesuaian dengan kebutuhan pengguna.
- Proses Pengujian Sesuai Rancangan: Dokumen harus menjelaskan secara rinci prosedur pengujian yang dilakukan dan memastikan bahwa

prosedur tersebut sesuai dengan rencana yang telah dirancang sebelumnya.

- Proses Demo yang Dibuat dan Diverifikasi: Dokumen harus mencakup prosedur untuk melakukan demonstrasi produk yang diuji. Proses demo harus dibuat dengan jelas dan diverifikasi agar dapat menggambarkan secara akurat kinerja dan fungsi produk.
- 3. Spesifikasi Non-Fungsional: Dokumen harus mencantumkan spesifikasi non-fungsional seperti ukuran, berat, dan parameter lainnya yang relevan dengan produk yang diuji. Hal ini akan membantu dalam mengevaluasi aspek-aspek non-fungsional produk yang diuji.
- 4. Photo/Rekaman Pengujian: Dokumen harus menyertakan foto atau rekaman dari pengujian yang dilakukan. Ini akan memberikan bukti visual tentang pengujian yang telah dilakukan dan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang implementasi dan kinerja produk.

Pain Test/Stress Test: Dokumen harus mencakup pain test atau stress test yang dilakukan untuk menguji kehandalan dan waktu kerja maksimum produk. Pengujian ini bertujuan untuk menguji batas-batas produk dan melihat bagaimana produk berperforma dalam kondisi yang ekstrem atau melebihi kapasitas normalnya.

4.3. Video

Tujuan dari pembuatan video adalah untuk melatih agar mahasiswa pelaksana CP mampu menyampaikan ide dan proses kreatif dari CP secara komunikasi tidak langsung. Setiap kelompok diwajibkan untuk membuat video yang memuat paling sedikit informasi mengenai urgensi/kebutuhan yang melatarbelakangi CP, solusi yang ditawarkan oleh CP, deskripsi CP, dan uji kinerja dari CP. Video dapat berdurasi antara 5 sampai dengan 10 menit. Video yang dibuat dianjurkan bersifat promosi secara profesional dengan memperhatikan sisi audio, visual, dan *storyline*, dan dapat diunggah ke kanal/media berbagi secara daring.

4.4. Buku Laporan CP

Laporan CP memuat dokumentasi pelaksanaan CP dari tahap awal berupa identifikasi masalah yang akan diselesaikan, solusi yang ditawarkan oleh CP,

sampai dengan uji kinerja CP beserta analisisnya. Perbedaan laporan CP dengan dokumen luaran utama CP (Sub-bab 4.2) adalah buku laporan CP berisikan garis besar muatan pada dokumen luaran utama, sehingga tentunya jumlah halaman buku laporan CP akan lebih sedikit dibandingkan dengan dokumen luaran utama CP. Buku laporan CP harus dibuat setiap anggota kelompok dengan mengambil pembahasan yang lebih spesifik dari keseluruhan CP. Contohnya, jika suatu CP memiliki sub-bagian A, B, C, dst., maka pada laporan CP, setiap anggota kelompok akan membahas mengenai salah satu sub-bagian yang ada. Laporan CP yang dibuat menyesuaikan dengan penempatan CP pada program studi masing-masing. Jika suatu CP ditempatkan pada mata kuliah Tugas Akhir (TA), maka laporan CP merupakan buku TA dengan format yang menyesuaikan. Jika CP terdapat pada mata kuliah selain TA, maka laporan CP harus memuat permasalahan yang akan dipecahkan, batasan masalah, bagian spesifik yang dikerjakan (karena laporan CP bersifat perorangan), dasar teori dan pengetahuan pendukung, CP sebelumnya yang serupa (jika ada), proses perancangan, implementasi, pengujian, dan analisis dari pengujian yang dilakukan, serta kesimpulan dan saran.

4.5. Poster

Poster dibuat secara berkelompok yang memuat solusi yang diberikan oleh CDP, proses perancangan, implementasi, dan pengujian yang ditampilkan secara garis besar dan menarik untuk dibaca. Poster dicetak dengan ukuran A0. Pembuatan poster ini bertujuan untuk melatih mahasiswa pelaksana CDP untuk menyampaikan ide dan hasil pelaksanaan CDP secara visual kepada pembaca yang merupakan ahli pada bidang CDP tersebut maupun masyarakat umum.

4.6. PowerPoint presentasi

Setiap kelompok harus membuat *slide* PowerPoint yang digunakan pada presentasi hasil pelaksanaan CDP. *Slide* PowerPoint yang dibuat harus menjelaskan setiap tahap perancangan mulai dari permasalahan, spesifikasi, perancangan, implementasi, pengujian beserta analisisnya, dan menjelaskan pekerjaan setiap anggota kelompok. Total waktu presentasi 20-25 menit untuk seluruh anggota kelompok secara bergantian.

4.7. Makalah perorangan dan/atau kelompok

Dokumen makalah ini dibuat untuk melatih kemampuan mahasiswa dalam menulis artikel ilmiah yang kemudian dapat dipublikasikan dan/atau didesiminasikan secara public. Makalah dapat dibuat secara perorangan ataupun berkelompok, dan dapat ditulis dengan bahasa Indonesia ataupun bahasa Inggris. Format yang dianjurkan untuk penulisan makalah ini adalah format *IEEE Conference Paper* (2 kolom) dengan muatan yang menyesuaikan format tersebut.

BAB V

PENUTUP

Panduan umum *Capstone Design* Institut Teknologi Sumatera merupakan acuan umum dalam pelaksanaan *Capstone Design*. Acuan ini dijadikan sebagai standar minimal pelaksanaan *Capstone Design* sehingga dapat ditutunkan dan dibuat panduan detail sesuai kebutuhan dan capaian pembelajaran masing-masing program studi di lingkungan Institut Teknologi Sumatera .

Demikian pedoman ini dibuat untuk dapat dilaksanakan, sehingga dengan adanya Panduan umum *Capstone Design* di lingkungan ITERA diharapkan pelaksanaan *Capstone Design* dapat dijalankan sesuai standar yang sudah kami tentukan pada panduan ini .