



PROGRAM STUDI
TEKNIK INDUSTRI



PANDUAN CAPSTONE DESIGN

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KHAIRUN



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga Panduan *Capstone Design* ini dapat diselesaikan dengan baik. Panduan ini disusun sebagai pedoman bagi mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Khairun dalam merencanakan, melaksanakan, dan menyelesaikan proyek *Capstone Design*.

Capstone Design merupakan salah satu tahapan penting dalam kurikulum Teknik Industri yang dirancang untuk mengintegrasikan seluruh kompetensi yang telah dipelajari oleh mahasiswa selama masa studi. Proyek ini memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menerapkan teori-teori dan konsep-konsep teknik industri dalam memecahkan masalah nyata yang dihadapi oleh industri atau komunitas. Selain itu, *Capstone Design* bertujuan untuk mengembangkan kemampuan analisis, kreativitas, kerja tim, serta keterampilan manajerial mahasiswa dalam konteks yang lebih luas dan kompleks.

Panduan ini berisi langkah-langkah sistematis yang harus diikuti oleh mahasiswa dalam pelaksanaan *Capstone Design*, mulai dari pemilihan topik, penyusunan proposal, metodologi penelitian, implementasi, hingga evaluasi dan presentasi hasil. Panduan ini juga mencakup berbagai aspek teknis dan administratif yang perlu diperhatikan agar proyek *Capstone* dapat diselesaikan secara tepat waktu dan sesuai dengan standar akademik yang berlaku di Program Studi Teknik Industri Universitas Khairun.

Kami berharap panduan ini dapat menjadi acuan yang berguna bagi mahasiswa dalam menjalankan tugas akhir mereka, serta memberikan kontribusi yang positif terhadap dunia industri dan masyarakat. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan panduan ini, khususnya kepada dosen-dosen pembimbing, mahasiswa, dan praktisi industri yang telah memberikan masukan berharga.

Akhir kata, semoga panduan ini dapat bermanfaat dan membantu mahasiswa dalam menyelesaikan *Capstone Design* dengan baik. Kami percaya, dengan kerja keras, dedikasi, dan bimbingan yang tepat, mahasiswa Teknik Industri Universitas Khairun akan mampu menghasilkan solusi yang inovatif dan berdaya guna bagi dunia industri maupun masyarakat.

Ternate, 2023

Tim Penyusun
Program Studi Teknik Industri
Universitas Khairun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Tujuan Capstone Design	1
1.2 Karakteristik Capstone Design.....	2
BAB II KETENTUAN PELAKSANAAN CAPSTONE DESIGN.....	5
2.1 Ketentuan Umum Capstone Design	5
2.2 Persyaratan Mata Kuliah Capstone Design.....	6
2.3 Topik dan Data yang ditawarkan	6
2.4 Proses Pencarian Topik	7
2.5 Langkah-Langkah Pelaksanaan.....	7
2.6 Timeline Pelaksanaan Capstone Design	9
BAB III PENYUSUNAN LAPORAN CAPSTONE DESIGN	10
3.1 Logbook Capstone Design	10
3.2 Tujuan Log Book	10
3.3 Struktur Log Book Capstone Design	10
3.4 Laporan Capstone Design	12
3.5 Struktur Laporan Capstone Design	15
3.6 Presentasi Capstone Design	16
3.7 Poster.....	16
3.8 Video Tutorial Produk.....	16
BAB IV PENILAIAN HASIL CAPSTONE DESIGN.....	18
4.1. Aspek-Aspek Evaluasi dan Penilaian	18
4.2. Proses Evaluasi dan Penilaian	20
BAB V PENUTUP	22

BAB I

PENDAHULUAN

Capstone Design adalah proyek akhir dalam pendidikan teknik atau desain yang bertujuan mengintegrasikan dan menerapkan pengetahuan serta keterampilan yang diperoleh mahasiswa selama masa studi mereka. Proyek ini biasanya melibatkan pemecahan masalah nyata yang relevan dengan industri atau masyarakat.

Capstone design didefinisikan oleh ABET sebagai puncak dari pengalaman mahasiswa sarjana, 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 Industri, Fakultas Teknik Universitas Khairun, diwajibkan adanya mata kuliah yang menggunakan metode proyek terpadu atau yang selanjutnya disebut *capstone design*. Manfaat dari *capstone design* ini antara lain **Keterampilan Teknis:** Mahasiswa mengasah keterampilan teknis yang relevan dengan bidang studi mereka. **Soft Skills:** Proyek ini mengembangkan keterampilan komunikasi, kolaborasi, manajemen waktu, dan kemampuan beradaptasi dengan tantangan yang muncul selama proses. **Persiapan Karir:** Melalui proyek *capstone*, mahasiswa mendapatkan pengalaman langsung yang bisa dipresentasikan kepada calon pemberi kerja, membantu mereka membangun portofolio yang kuat.

1.1 Tujuan Capstone Design

Tujuan dalam pelaksanaan *Capstone Design* ini adalah

- Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menerapkan teori, konsep, dan teknik yang telah dipelajari di kelas dalam situasi praktis.
- Mengembangkan kemampuan *problem-solving*, berpikir kritis, dan kreativitas dalam menghadapi tantangan nyata.
- Mendorong kolaborasi dan kerja tim, karena *capstone design* sering kali melibatkan kerja kelompok.
- Menghubungkan mahasiswa dengan industri, pemerintah, atau organisasi masyarakat melalui proyek yang berfokus pada solusi nyata.

1.2 Karakteristik Capstone Design

a. Berbasis Masalah Nyata (Real-World Problem-Based)

Capstone Design biasanya menghadapi masalah nyata yang ada di dunia industri, pemerintahan, atau komunitas. Mahasiswa diharapkan untuk memecahkan masalah yang kompleks dengan menerapkan pengetahuan teoretis yang telah mereka pelajari selama masa studi.

b. Proyek Multidisiplin

Capstone Design sering kali melibatkan berbagai disiplin ilmu, terutama dalam bidang teknik dan desain. Misalnya, proyek dapat menggabungkan elemen teknik mesin, teknik listrik, manajemen, dan teknologi informasi, tergantung pada kebutuhan proyek.

c. Kerja Tim (Collaborative Teamwork)

Proyek Capstone hampir selalu dilakukan secara kelompok, mensimulasikan situasi kerja di dunia profesional. Mahasiswa harus bekerja sama, berbagi tanggung jawab, dan menyelesaikan masalah secara kolektif. Ini melibatkan pembagian tugas yang sesuai dengan keahlian masing-masing anggota.

d. Aplikasi Pengetahuan yang Terpadu

Salah satu tujuan utama Capstone Design adalah integrasi dan aplikasi pengetahuan dari berbagai mata kuliah yang telah dipelajari. Mahasiswa menerapkan teori, konsep, dan metode yang mereka pelajari untuk menghasilkan solusi praktis dan efektif.

e. Prototipe atau Produk Fisik (Hands-On Development)

Dalam banyak proyek Capstone Design, mahasiswa diharapkan untuk membuat prototipe atau solusi nyata. Ini bisa berupa produk fisik, aplikasi perangkat lunak, sistem teknik, atau bahkan rencana bisnis tergantung pada bidang studi.

f. Pengujian dan Evaluasi (Testing and Evaluation)

Proyek Capstone sering kali melibatkan tahap pengujian untuk mengevaluasi efektivitas dan kesesuaian solusi yang dihasilkan. Pengujian ini bisa dilakukan di laboratorium atau dalam situasi nyata di lapangan, dan hasilnya digunakan untuk validasi solusi yang dikembangkan.

g. Dokumentasi Teknis dan Laporan

Proyek ini membutuhkan dokumentasi lengkap yang mencakup seluruh proses proyek, mulai dari identifikasi masalah hingga solusi dan hasil yang dicapai. Laporan teknis ini

harus terperinci dan menjelaskan setiap aspek dari proses perancangan dan implementasi solusi.

h. Presentasi Akhir (Final Presentation)

Mahasiswa harus mempresentasikan hasil proyek Capstone mereka di depan dewan penguji, dosen pembimbing, dan sering kali juga mitra industri atau komunitas. Presentasi ini mencakup penjelasan mengenai permasalahan yang dihadapi, solusi yang dirancang, dan hasil akhir yang dicapai.

i. Kolaborasi dengan Industri atau Pihak Eksternal

Capstone Design sering kali bekerja sama dengan industri atau pihak eksternal lainnya. Hal ini memungkinkan mahasiswa untuk bekerja dengan masalah nyata yang dihadapi perusahaan atau organisasi, sekaligus memberikan solusi yang bermanfaat bagi pihak tersebut.

j. Manajemen Proyek dan Anggaran

Proyek Capstone juga mengajarkan manajemen proyek, di mana mahasiswa diharapkan mampu merencanakan proyek, mengelola sumber daya, mengatur jadwal, dan mengelola anggaran yang telah ditentukan. Ini mencakup pengembangan timeline proyek, pembagian tugas, dan kontrol kualitas hasil akhir.

k. Perbaikan Berkelanjutan (Iterative Improvement)

Proses pengembangan dalam Capstone Design bersifat iteratif. Mahasiswa akan melakukan perbaikan terus-menerus berdasarkan hasil pengujian atau feedback yang mereka terima selama proyek berlangsung, hingga solusi terbaik tercapai.

l. Inovasi dan Kreativitas

Capstone Design menuntut mahasiswa untuk berpikir kreatif dan inovatif dalam menemukan solusi. Ini adalah kesempatan bagi mereka untuk menampilkan ide-ide baru dan pendekatan yang belum pernah diterapkan sebelumnya dalam konteks masalah yang ada.

m. Evaluasi Berdasarkan Kriteria Profesional

Evaluasi proyek Capstone dilakukan berdasarkan standar profesional di industri terkait. Mahasiswa diharapkan menghasilkan karya yang tidak hanya memenuhi persyaratan akademis tetapi juga sesuai dengan praktik terbaik di industri.

Capstone Design memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk menggabungkan teori dan praktik, sehingga membantu mereka mempersiapkan diri untuk tantangan di dunia kerja nyata, sekaligus meningkatkan keterampilan teknis dan manajerial.

Mata kuliah proyek terpadu atau juga dapat disebut sebagai *capstone design* merupakan kulminasi dari pengetahuan, pengalaman, dan kemampuan kognitif mahasiswa yang harapannya dapat mendorong terciptanya pembaharuan proses dan produk. Penyelenggaraan mata kuliah ini merujuk pada *body of knowledge* (BoK) Teknik Industri (Gambar 1), kurikulum berbasis *Objektive Based Education* (OBE), dan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM).



Gambar 1 *Body of Knowledge* Teknik Industri

BAB II

KETENTUAN PELAKSANAAN CAPSTONE DESIGN

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; dan 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 profesional**

Pelaksanaan *Capstone Design* lebih jelas adalah sebagai berikut:

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

2.1 Ketentuan Umum Capstone Design

Mata kuliah yang menjadi mata kuliah *capstone design* sudah ditentukan oleh Program Studi pada kurikulum yang berjalan. Mata kuliah yang dapat dijadikan *capstone design* haruslah memenuhi persyaratan berikut:

1. Mata kuliah menerapkan proses perancangan keteknikan (*engineering design process*) yang menjadi penciri bidang ilmu Program Studi.

2. Mata kuliah dilengkapi silabus dan rencana pembelajaran semester (RPS) dengan capaian pembelajaran mata kuliah yang memenuhi capaian pembelajaran lulusan sesuai kompetensi inti Program Studi.
3. Mata kuliah memiliki mata kuliah prasyarat yang posisinya pada semester sebelumnya pada jejaring mata kuliah, dan mendukung pelaksanaan mata kuliah *capstone design*.
4. Mata kuliah menerapkan metode pembelajaran *student center learning* seperti *project-based learning* dan *problem-based learning*, dengan jumlah kegiatan praktikum (lapangan dan/ atau laboratorium), lebih banyak dibanding kegiatan tatap muka bersama Dosen Pengampu mata kuliah/ Dosen Pembimbing.
5. Mata kuliah memperhatikan peningkatan *softskill* mahasiswa seperti tanggung jawab, kedisiplinan, kerjasama tim, kemampuan komunikasi, kepemimpinan, kemampuan pengambilan keputusan, dan sebagainya.
6. Mata kuliah mewajibkan adanya luaran produk dari proses pembelajaran selama satu semester, yang dipresentasikan di kelas serta dipamerkan di lingkungan kampus.

2.2 Persyaratan Mata Kuliah Capstone Design

Mahasiswa yang mengambil mata kuliah *capstone design* ini diharuskan memenuhi syarat berikut ini:

1. Mengontrak mata kuliah *capstone design* saat perwalian dengan memperhatikan jejaring mata kuliah yang terdapat pada kurikulum masing-masing Program Studi.
2. Dikarenakan mata kuliah *capstone design* ini memiliki mata kuliah prasyarat, sehingga mahasiswa diwajibkan telah lulus pada mata kuliah prasyarat tersebut dengan nilai minimal C.
3. Memiliki kesiapan untuk melakukan pembelajaran diluar kelas.
4. Memiliki kemampuan merancang produk sebagai pemecahan masalah di masyarakat sesuai kompetensi inti Program Studi.

2.3 Topik dan Data yang ditawarkan

Pada awal perkuliahan Tim Pelaksana Capstone Project (koordinator mata kuliah) akan menentukan data awal (Proyek Terpadu 1) Capstone dan menawarkan topik (praktek kerja

lapangan dan skripsi & seminar). Topik-topik Capstone Project ini diusulkan oleh Para Dosen Program Studi Teknik Sistem Perkapalan yang eligible untuk mengajukan topik. Sebagai bentuk Capstone Design Project ini mahasiswa/i tidak mengusulkan topiknya sendiri. Dosen yang mengajukan topik Capstone Project akan secara langsung menjadi pembimbing pertama.

2.4 Proses Pencarian Topik

Proses Pencarian Topik Proses Pencarian dimulai dengan diskusi terkait Capstone Design Project dengan 10 koordinator desain, praktek kerja lapangan dan para dosen. Kemudian mendaftarkan topik-topik capstone design project yang ditawarkan oleh setiap Program Studi Teknik Sistem Perkapalan.

2.5 Langkah-Langkah Pelaksanaan

1. Tujuan Proyek

- Integrasi Pengetahuan: Proyek ini bertujuan untuk mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh selama masa studi.
- Penerapan Teori ke Praktik: Mahasiswa menerapkan teori yang dipelajari dalam konteks masalah nyata.

2. Proyek Berbasis Tim

- Mahasiswa harus bekerja dalam kelompok yang terdiri dari beberapa orang, biasanya 3-5 orang, tergantung pada kebijakan program studi.
- Setiap anggota tim memiliki peran dan tanggung jawab yang jelas, dan kolaborasi sangat diutamakan.

3. Pemilihan Topik

- Topik proyek harus terkait dengan bidang studi mahasiswa dan diambil dari masalah nyata yang relevan dengan kebutuhan industri atau komunitas.
- Topik biasanya dipilih berdasarkan minat mahasiswa, tetapi juga bisa diajukan oleh perusahaan atau organisasi yang menjadi mitra.

4. Pendampingan dan Bimbingan

- Setiap tim Capstone Design harus memiliki dosen pembimbing yang akan memandu dan memberikan arahan selama proses proyek.

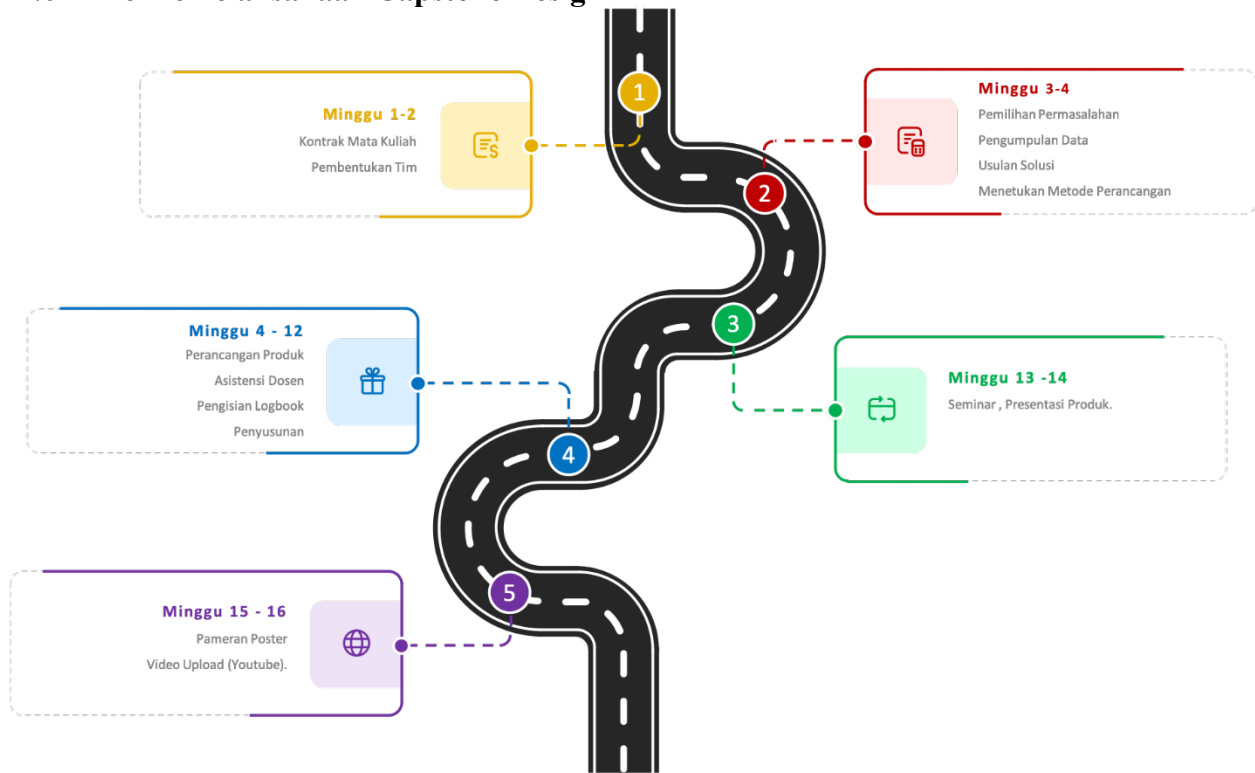
- Dosen pembimbing bertugas memastikan bahwa proyek sesuai dengan standar akademik dan dapat diselesaikan dalam waktu yang ditentukan.
5. Waktu Pelaksanaan
 - Capstone Design biasanya dilaksanakan pada tahun terakhir kuliah, dengan durasi yang bervariasi, antara satu hingga dua semester.
 - Jadwal proyek harus disusun dengan baik untuk memastikan semua tahapan (riset, desain, implementasi, dan evaluasi) selesai tepat waktu.
 6. Pengembangan Prototipe atau Solusi
 - Mahasiswa harus mengembangkan solusi nyata berdasarkan hasil riset dan desain yang mereka lakukan. Ini bisa berupa prototipe fisik, aplikasi perangkat lunak, atau sistem yang diimplementasikan.
 - Prototipe atau solusi harus diuji dan dievaluasi untuk memastikan keefektifannya.
 7. Dokumentasi dan Laporan
 - Setiap tim diwajibkan menyusun laporan akhir yang menjelaskan secara rinci seluruh proses proyek, mulai dari identifikasi masalah, perencanaan solusi, implementasi, hingga hasil pengujian dan evaluasi.
 - Laporan ini menjadi bukti teknis dari capaian proyek dan harus sesuai dengan format yang telah ditetapkan oleh program studi.
 8. Presentasi Hasil
 - Tim harus mempresentasikan hasil proyek mereka di hadapan dewan penguji, yang biasanya terdiri dari dosen, mitra industri, atau pihak lain yang relevan.
 - Presentasi mencakup penjelasan mengenai masalah yang dihadapi, solusi yang dikembangkan, hasil pengujian, serta rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut.
 9. Kriteria Penilaian
 - Penilaian proyek Capstone Design dilakukan berdasarkan beberapa aspek, antara lain:
 - Kreativitas dan Inovasi: Apakah solusi yang dikembangkan inovatif dan efektif dalam mengatasi masalah?
 - Ketepatan Teknis: Apakah solusi mengikuti prinsip-prinsip teknis yang benar?
 - Implementasi dan Pengujian: Apakah solusi berhasil diimplementasikan dan diuji dengan baik?

- Kerja Tim: Apakah tim bekerja secara efektif dan masing-masing anggota memberikan kontribusi yang signifikan?
- Laporan dan Presentasi: Apakah hasil proyek didokumentasikan dan dipresentasikan secara profesional?

10. Kolaborasi dengan Industri

Proyek Capstone Design sering kali melibatkan kolaborasi dengan perusahaan atau organisasi eksternal yang memberikan masalah nyata untuk diselesaikan. Mahasiswa harus menjaga komunikasi yang baik dengan mitra eksternal ini selama proyek berlangsung.

2.6 Timeline Pelaksanaan Capstone Design



Gambar 2 *Timeline Pelaksanaan Capstone Design*

BAB III

PENYUSUNAN LAPORAN CAPSTONE DESIGN

3.1 Logbook Capstone Design

Log Book Capstone Design adalah catatan harian atau mingguan yang digunakan untuk mendokumentasikan seluruh kegiatan, kemajuan, dan perkembangan proyek Capstone secara rinci dan sistematis. Log book ini berfungsi sebagai alat untuk mencatat setiap langkah yang dilakukan, waktu yang dihabiskan, tantangan yang dihadapi, dan keputusan yang dibuat selama proyek berlangsung. Berikut adalah deskripsi dan struktur umum Log Book Capstone Design.

3.2 Tujuan Log Book

1. Dokumentasi Kegiatan Harian/Mingguan

Log book mencatat semua aktivitas yang dilakukan oleh tim dalam setiap tahap proyek, termasuk diskusi, riset, perencanaan, implementasi, dan evaluasi.

2. Pelacakan Progres Proyek

Membantu tim Capstone untuk melacak sejauh mana proyek berjalan sesuai dengan rencana awal serta mengidentifikasi jika ada keterlambatan atau perubahan yang perlu dilakukan.

3. Evaluasi dan Refleksi

Menyediakan ruang untuk menganalisis tantangan yang muncul dan memberikan refleksi tentang solusi yang telah diterapkan atau langkah selanjutnya.

4. Transparansi dan Akuntabilitas

Sebagai alat bukti dan kontrol bagi dosen pembimbing untuk melihat keterlibatan setiap anggota tim dan bagaimana mereka berkontribusi dalam proyek.

3.3 Struktur Log Book Capstone Design

1. Informasi Proyek

- Judul Proyek: Judul proyek Capstone yang sedang dikerjakan.
- Nama Tim: Nama-nama anggota tim yang terlibat.

- Dosen Pembimbing: Nama dosen yang membimbing proyek Capstone.
2. Tanggal dan Waktu Kegiatan

Setiap kegiatan yang dilakukan dicatat dengan tanggal spesifik dan durasi waktu. Ini membantu memonitor penggunaan waktu yang dihabiskan untuk setiap tahapan proyek.
 3. Deskripsi Kegiatan
 - Aktivitas yang Dilakukan: Penjelasan singkat tentang aktivitas harian atau mingguan yang dilakukan, misalnya, riset literatur, diskusi kelompok, pengambilan data, desain model, atau pengujian simulasi.
 - Hasil yang Dicapai: Catatan mengenai hasil atau keluaran dari aktivitas tersebut, seperti laporan sementara, temuan data, rancangan awal, atau hasil pengujian.
 - Alat dan Metode yang Digunakan: Jika ada metode khusus atau perangkat lunak yang digunakan dalam kegiatan tersebut, maka dicatat di sini (contoh: simulasi menggunakan software, atau metode analisis tertentu).
 - Tantangan yang Dihadapi: Jika ada kendala atau masalah yang muncul selama proses pengerjaan, dicatat untuk memberikan gambaran tantangan proyek.
 - Solusi atau Keputusan: Jika tantangan muncul, langkah-langkah yang diambil untuk menyelesaikan masalah harus dijelaskan. Ini mencakup keputusan yang diambil oleh tim untuk mengatasi hambatan tersebut.
 4. Rencana Selanjutnya

Setiap entri log book diakhiri dengan perencanaan kegiatan yang akan dilakukan berikutnya. Ini bisa berupa penjadwalan diskusi lebih lanjut, revisi model, atau pelaksanaan tahap implementasi yang sudah direncanakan.
 5. Refleksi Kegiatan

Bagian ini digunakan untuk mencatat refleksi dari hasil kegiatan yang sudah dilakukan. Tim bisa mengidentifikasi apakah kegiatan berjalan sesuai rencana, apakah target tercapai, dan pelajaran apa yang diperoleh selama proses.
 6. Partisipasi Anggota Tim

Pada setiap kegiatan, dicatat anggota tim yang berkontribusi dan apa saja tugas mereka dalam kegiatan tersebut. Ini membantu memantau keterlibatan setiap anggota tim dan menjaga distribusi tugas yang seimbang.

Contoh Format Log Book Capstone Design

Judul Proyek:

Nama Tim:

Dosen Pembimbing:

Tanggal:

Durasi Waktu:

Tanggal	Deskripsi Kegiatan	Hasil yang Dicapai	Tantangan yang Dihadapi	Solusi atau Keputusan	Rencana Selanjutnya	Partisipasi Anggota
11/02/2023	Diskusi tim mengenai Value Stream Mapping (VSM) dan identifikasi area pemborosan di lantai produksi	Identifikasi area pemborosan di proses pengepakan	Data waktu siklus tidak lengkap	Meminta data tambahan dari supervisor produksi	Melakukan analisis lebih lanjut setelah data tambahan diterima	Royan : Koordinator Sakila : Pengumpulan data, Citra: Analisis awal

3.4 Laporan Capstone Design

Laporan Capstone Design adalah dokumen formal yang menyajikan seluruh rangkaian proses, hasil, dan analisis dari proyek Capstone yang telah diselesaikan. Laporan ini berfungsi untuk menunjukkan kemampuan mahasiswa dalam mengaplikasikan pengetahuan yang telah dipelajari selama masa studi, dengan mengintegrasikan teori dan praktik dalam konteks dunia nyata. Berikut adalah deskripsi dari setiap bagian yang umum dalam penyusunan laporan Capstone Design:

1. Judul Proyek

- **Judul Proyek** harus mencerminkan inti dari permasalahan yang diselesaikan dalam proyek Capstone. Judul ini sebaiknya singkat, jelas, dan menggambarkan tujuan utama dari proyek.

2. Pendahuluan

- **Latar Belakang:** Menjelaskan konteks dan alasan di balik pelaksanaan proyek. Latar belakang menggambarkan permasalahan nyata di dunia industri atau komunitas yang menjadi dasar dilakukannya proyek. Ini bisa mencakup masalah operasional, teknis, atau efisiensi yang perlu diatasi.
- **Rumusan Masalah:** Merumuskan dengan jelas permasalahan yang ingin diselesaikan dalam proyek. Rumusan masalah harus relevan dengan tujuan proyek dan menjelaskan mengapa masalah tersebut penting untuk dipecahkan.

- **Tujuan Proyek:** Menyatakan dengan jelas apa yang ingin dicapai oleh tim melalui proyek Capstone. Tujuan ini bisa mencakup peningkatan kinerja, pengembangan produk, atau solusi terhadap masalah spesifik.
- **Manfaat Proyek:** Menyebutkan manfaat yang akan didapatkan oleh perusahaan, industri, atau komunitas dari solusi yang diusulkan dalam proyek Capstone. Manfaat ini bisa berupa peningkatan efisiensi, penghematan biaya, atau peningkatan kualitas produk/jasa.

3. Tinjauan Pustaka

- Tinjauan pustaka menyajikan dasar teoritis yang digunakan dalam proyek. Bagian ini mencakup ulasan literatur, penelitian sebelumnya, dan teori-teori yang mendukung solusi yang diusulkan.
- Literatur yang relevan, seperti buku teks, artikel jurnal, laporan industri, dan studi kasus, harus dicantumkan untuk mendukung pemahaman dan pendekatan yang diambil.
- Tinjauan ini membantu menunjukkan bahwa proyek didasarkan pada pengetahuan yang sudah ada, sekaligus menegaskan kebaruan (novelty) dari solusi yang dikembangkan.

4. Metodologi (Metode Perancangan)

- **Langkah-Langkah Pelaksanaan**

Bagian ini merinci bagaimana proyek direncanakan dan dijalankan. Ini termasuk penjelasan rinci dari metode yang digunakan, tahapan pelaksanaan, teknik pengumpulan data, hingga proses perancangan solusi atau model.

- **Alat dan Teknik yang Digunakan:** Jika proyek menggunakan alat khusus atau software (seperti simulasi, analisis statistik, atau model matematika), alat dan metode tersebut dijelaskan di sini. Misalnya, penggunaan Value Stream Mapping (VSM), simulasi Monte Carlo, atau aplikasi software seperti MATLAB.
- **Pengujian dan Validasi:** Menjelaskan bagaimana solusi atau model diuji dan divalidasi untuk memastikan keakuratan dan relevansi solusi yang dihasilkan dengan masalah yang dihadapi.

5. Hasil dan Pembahasan

- **Hasil Implementasi**

Bagian ini menyajikan data kuantitatif dan kualitatif mengenai hasil dari implementasi solusi. Perbandingan hasil sebelum dan sesudah penerapan solusi dianalisis untuk menilai efektivitas perubahan yang dilakukan.

- **Pembahasan**

Menganalisis hasil yang diperoleh dan menafsirkan maknanya. Diskusikan apa yang berhasil, apa yang tidak berhasil, dan mengapa hasil-hasil tersebut muncul. Pembahasan ini juga melibatkan refleksi terhadap keterbatasan atau kendala yang dihadapi selama proyek.

- **Perbandingan dengan Literatur**

Bandingkan hasil proyek dengan teori atau studi kasus yang ditemukan di tinjauan pustaka, serta apakah hasil proyek konsisten dengan atau menyimpang dari apa yang ditemukan di penelitian lain.

6. Kesimpulan

- **Kesimpulan**

Merupakan rangkuman singkat dari seluruh proyek, menyoroti hasil utama dan pencapaian proyek Capstone. Bagian ini menyimpulkan apakah tujuan proyek telah tercapai dan seberapa efektif solusi yang diterapkan dalam mengatasi masalah yang dihadapi.

- **Rekomendasi**

Saran untuk pengembangan lebih lanjut atau perbaikan di masa mendatang. Rekomendasi ini dapat ditujukan kepada pihak industri, perusahaan, atau institusi terkait yang akan menggunakan hasil proyek, dan juga untuk penelitian lanjutan.

7. Lampiran

- **Lampiran Data:** Semua data yang digunakan atau dihasilkan selama proyek, seperti hasil pengukuran, tabel data, grafik, dan diagram, disertakan sebagai lampiran untuk memberikan bukti pendukung hasil yang telah dicapai.
- **Dokumentasi Visual:** Jika ada foto atau ilustrasi yang membantu menjelaskan proses atau hasil dari proyek, dokumentasi tersebut dilampirkan di sini. Ini termasuk foto prototipe, diagram alur proses, atau hasil pengujian lapangan.

8. Daftar Pustaka

Daftar Pustaka harus memuat semua referensi yang digunakan selama proyek. Semua bahan bacaan, literatur, dan sumber daya yang dirujuk harus disusun sesuai dengan format yang ditentukan (misalnya, APA, MLA, atau Chicago) dan mencakup buku, artikel jurnal, laporan teknis, atau dokumen lain yang relevan.

9. Penutup

Bagian ini bisa berisi ucapan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam proyek, seperti dosen pembimbing, anggota tim, atau mitra industri yang telah memberikan dukungan selama pelaksanaan Capstone Design.

Laporan Capstone Design bertujuan untuk memberikan gambaran yang menyeluruh dan detail mengenai proses pelaksanaan proyek Capstone, mulai dari perencanaan, pelaksanaan, hingga hasil akhirnya. Laporan ini harus menunjukkan kemampuan mahasiswa dalam merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi solusi teknis yang dihadapi dalam dunia nyata. Setiap bagian dari laporan memiliki tujuan spesifik untuk mendokumentasikan langkah-langkah yang diambil oleh tim, hasil yang dicapai, serta refleksi dan rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut.

Laporan ini tidak hanya berfungsi sebagai dokumentasi akademik, tetapi juga sebagai bentuk akuntabilitas dan kontribusi profesional terhadap permasalahan industri atau organisasi yang ditangani dalam proyek tersebut

3.5 Struktur Laporan Capstone Design

SAMPUL/ COVER	berisi judul, logo UNKHAIR, nama anggota tim, nama dosen pembimbing, nama institusi, jurusan, program studi, dan tahun pelaksanaan
LEMBAR PENGESAHAN	lembar ini ditandatangani dosen pembimbing, Ketua Program Studi dan Ketua Jurusan
RINGKASAN EKSEKUTIF	ringkasan yang memberikan gambaran urutan kegiatan <i>capstone project design</i> .
DAFTAR ISI	
DAFTAR TABEL	
DAFTAR GAMBAR	
DAFTAR LAMPIRAN	
BAB I PENDAHULUAN	1.1. Latar Belakang Masalah 1.2. Rumusan Masalah 1.3. Tujuan 1.4. Batasan Masalah
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
BAB III METODE PERANCANGAN	3.1. Metode Yang Digunakan 3.2. Tahapan Perancangan
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	bagian ini menyajikan secara lengkap perancangan dari solusi pada permasalahan <i>capstone design</i> .
BAB V KESIMPULAN	berisi kesimpulan hasil <i>capstone design</i> beserta saran pengembangan berkelanjutan
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	<i>Log book</i> , <i>source code</i> atau <i>prototype</i> produk hasil, gambar rancangan, buku manual produk dan <i>softcopy</i> poster

3.6 Presentasi Capstone Design

Presentasi **Capstone Design** adalah kesempatan bagi mahasiswa untuk memaparkan proyek yang telah mereka kerjakan di hadapan dosen pembimbing, dewan penguji, dan kadang pihak industri atau organisasi terkait. Materi presentasi Capstone harus disusun secara sistematis, ringkas, dan menarik untuk menyoroti hasil utama, proses pelaksanaan, serta pencapaian dari proyek tersebut. Berikut adalah deskripsi bagian-bagian penting yang harus disertakan dalam materi presentasi Capstone Design. Setiap tim *capstone design* diharuskan membuat *slide* presentasi yang akan digunakan untuk presentasi saat akhir perkuliahan/ seminar *capstone design*. Total waktu presentasi 10-20 menit untuk seluruh anggota tim secara bergantian.

3.7 Poster

Poster **Capstone Design** adalah alat visual yang digunakan untuk menyampaikan informasi mengenai proyek Capstone secara singkat dan menarik. Poster ini biasanya dipresentasikan dalam sesi pameran atau seminar, dan berfungsi untuk menjelaskan inti dari proyek secara visual, memudahkan audiens memahami tujuan, proses, dan hasil proyek tanpa harus membaca laporan lengkap. Poster Capstone dirancang untuk menonjolkan aspek utama proyek melalui elemen-elemen grafis dan teks yang ringkas.

Setiap tim *capstone project design* harus membuat poster setelah pelaksanaan *capstone project design* selesai. Poster ini ditujukan untuk mempromosikan produk yang dikembangkan dan menjelaskan cara kerja produk tersebut. Poster berukuran minimal A2 dapat horizontal maupun vertical. Poster wajib ditampilkan di area kampus selama minimal 1 minggu setelah presentasi di kelas.

3.8 Video Tutorial Produk

Video **Tutorial Produk Capstone Design** adalah alat visual yang digunakan untuk mendemonstrasikan hasil akhir dari proyek Capstone. Video ini berfungsi untuk menjelaskan cara kerja, implementasi, dan manfaat dari solusi atau produk yang dikembangkan dalam proyek. Video tutorial biasanya digunakan untuk memberikan panduan praktis kepada

audiens atau pengguna mengenai bagaimana produk atau sistem yang dirancang dapat diterapkan dalam situasi nyata. Berikut adalah struktur dan deskripsi elemen yang harus ada dalam video tutorial produk Capstone Design.

BAB IV

PENILAIAN HASIL CAPSTONE DESIGN

Evaluasi dan penilaian Capstone Design adalah proses yang digunakan untuk menilai sejauh mana mahasiswa telah berhasil dalam merancang, mengimplementasikan, dan menganalisis proyek mereka. Proses evaluasi ini melibatkan pengukuran terhadap berbagai aspek proyek, termasuk pemahaman konsep, kemampuan teknis, kreativitas dalam solusi, dan efektivitas implementasi. Penilaian Capstone Design bertujuan untuk menilai bagaimana mahasiswa mengintegrasikan teori dengan praktik dalam konteks permasalahan dunia nyata.

4.1. Aspek-Aspek Evaluasi dan Penilaian

1. Pemahaman Konsep dan Latar Belakang Teoritis

- **Deskripsi:** Menilai seberapa baik mahasiswa memahami masalah yang diangkat serta konsep-konsep teoretis yang mendukung solusi yang mereka kembangkan. Mahasiswa harus menunjukkan bahwa mereka memiliki pemahaman mendalam tentang permasalahan serta bagaimana teori dapat diterapkan dalam proyek.
- **Kriteria Penilaian:**
 - Pemahaman terhadap konteks industri atau masalah nyata.
 - Penggunaan referensi yang tepat dan relevan.
 - Kesesuaian antara teori yang diterapkan dan masalah yang dihadapi.
- **Bobot Penilaian:** 20%

2. Kreativitas dan Inovasi Solusi

- **Deskripsi:** Menilai tingkat kreativitas mahasiswa dalam merancang solusi yang inovatif untuk menyelesaikan masalah yang diidentifikasi. Solusi yang diusulkan harus unik dan memberikan nilai tambah bagi industri atau komunitas.
- **Kriteria Penilaian:**
 - Kreativitas dalam merancang solusi teknis.
 - Inovasi dalam pendekatan yang digunakan.
 - Dampak positif dari solusi yang diusulkan.
- **Bobot Penilaian:** 15%

3. Metodologi dan Proses Pelaksanaan

- **Deskripsi:** Penilaian ini berfokus pada metode yang digunakan mahasiswa untuk merancang, mengembangkan, dan mengimplementasikan solusi mereka. Proses pelaksanaan proyek harus mengikuti langkah-langkah yang sistematis dan logis.
- **Kriteria Penilaian:**
 - Kesesuaian metode dengan masalah yang dihadapi.
 - Proses perancangan dan pengujian yang dilakukan secara menyeluruh.
 - Penggunaan alat dan teknik yang tepat (misalnya, pemodelan matematis, simulasi, atau optimasi).
- **Bobot Penilaian:** 25%

4. Hasil dan Pencapaian Proyek

- **Deskripsi:** Evaluasi terhadap hasil akhir dari proyek, termasuk apakah tujuan yang ditetapkan di awal proyek tercapai. Hasil yang dievaluasi meliputi pengukuran keberhasilan implementasi, efisiensi yang dihasilkan, atau dampak dari solusi yang diberikan.
- **Kriteria Penilaian:**
 - Keberhasilan solusi dalam menyelesaikan masalah yang diidentifikasi.
 - Peningkatan efisiensi, penghematan biaya, atau hasil positif lainnya.
 - Validitas dan akurasi hasil yang diperoleh.
- **Bobot Penilaian:** 30%

5. Presentasi dan Dokumentasi

- **Deskripsi:** Menilai kemampuan mahasiswa dalam menyampaikan hasil proyek melalui presentasi lisan dan visual, serta kualitas laporan akhir yang mencakup dokumentasi lengkap dari proyek Capstone.
- **Kriteria Penilaian:**
 - Kualitas visual dan struktur presentasi.
 - Kemampuan menjelaskan hasil dan analisis secara logis dan koheren.
 - Kualitas laporan akhir yang mencakup metodologi, hasil, analisis, dan kesimpulan.
- **Bobot Penilaian:** 10%

6. Kerja Tim dan Partisipasi

- **Deskripsi:** Evaluasi ini berfokus pada kemampuan mahasiswa untuk bekerja sama dalam tim. Setiap anggota tim harus menunjukkan partisipasi aktif dan kontribusi terhadap keseluruhan proyek.
- **Kriteria Penilaian:**
 - Keterlibatan setiap anggota tim dalam diskusi dan pelaksanaan.
 - Keterampilan dalam berkolaborasi dan menyelesaikan masalah bersama.
 - Pembagian tugas yang adil dan efektif di antara anggota tim.
- **Bobot Penilaian:** 10%

7. Refleksi dan Pembelajaran

- **Deskripsi:** Penilaian terhadap kemampuan mahasiswa untuk melakukan refleksi terhadap proses yang telah mereka jalani, tantangan yang dihadapi, serta pembelajaran yang diperoleh selama proyek berlangsung.
- **Kriteria Penilaian:**
 - Kemampuan mengidentifikasi tantangan dan solusi yang ditemukan.
 - Pembelajaran pribadi atau tim selama pelaksanaan proyek.
 - Pengembangan keterampilan teknis dan manajemen proyek.
- **Bobot Penilaian:** 10%

4.2. Proses Evaluasi dan Penilaian

1. **Presentasi Akhir:** Mahasiswa diharapkan untuk mempresentasikan hasil proyek di depan dosen pembimbing, dewan penguji, dan/atau mitra industri. Presentasi harus mencakup semua bagian penting proyek, mulai dari latar belakang, metodologi, hasil, hingga kesimpulan.
2. **Laporan Akhir:** Laporan tertulis yang merinci setiap tahapan proyek harus diserahkan sebagai bagian dari penilaian. Laporan ini harus mengikuti format yang ditentukan dan mencakup semua detail teknis, hasil, dan analisis proyek.
3. **Pengujian Hasil:** Solusi atau model yang dihasilkan oleh tim akan diuji untuk melihat validitas dan efektivitasnya. Jika proyek melibatkan produk fisik atau sistem, hasil akan diuji terhadap kriteria keberhasilan yang telah ditetapkan.

4. **Penilaian Kerja Tim:** Setiap anggota tim akan dinilai berdasarkan kontribusi dan partisipasinya dalam proyek. Evaluasi dilakukan berdasarkan log book, refleksi tim, dan masukan dari dosen pembimbing.

BAB V

PENUTUP

Panduan Capstone Design ini bertujuan untuk memberikan arahan yang jelas dan sistematis kepada mahasiswa dalam merencanakan, melaksanakan, dan menyelesaikan proyek Capstone secara efektif. Proyek Capstone adalah kesempatan unik bagi mahasiswa untuk mengintegrasikan pengetahuan teoretis yang telah dipelajari selama masa studi dengan keterampilan praktis dalam memecahkan permasalahan nyata yang dihadapi oleh industri atau masyarakat. Melalui panduan ini, diharapkan mahasiswa dapat memahami tahapan-tahapan penting dalam pelaksanaan proyek Capstone, mulai dari pemilihan topik, penyusunan proposal, perancangan metodologi, hingga presentasi dan dokumentasi hasil akhir. Setiap bagian dalam panduan ini telah dirancang untuk membantu mahasiswa mengelola waktu, mengatasi tantangan yang mungkin muncul, serta memastikan proyek yang dihasilkan relevan, inovatif, dan bermanfaat.

Kami juga menekankan pentingnya kolaborasi, kerja tim, dan komunikasi yang baik selama pelaksanaan proyek. Selain itu, bimbingan dosen dan masukan dari pihak industri atau pemangku kepentingan lainnya juga merupakan faktor penting dalam mencapai keberhasilan proyek Capstone.

Pedoman pelaksanaan *capstone design* ini diharapkan dapat menjadi panduan yang lengkap dan tersusun sistematis dari kegiatan pelaksanaan *capstone design*. Pelaksanaan *capstone design* di lingkungan Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Khairun, diharapkan mengikuti panduan pelaksanaan ini, namun tidak menutup kemungkinan adanya penambahan-penambahan yang dilakukan oleh Program Studi sesuai kebutuhan.

Sebagai penutup, kami berharap panduan ini dapat menjadi referensi yang berguna bagi mahasiswa untuk mencapai hasil terbaik dalam proyek Capstone mereka, sekaligus mempersiapkan diri mereka untuk memasuki dunia profesional dengan kepercayaan diri dan kemampuan yang lebih matang. Semoga setiap mahasiswa dapat memanfaatkan pengalaman Capstone ini sebagai langkah penting menuju kesuksesan di masa depan.