



# **BUKU PANDUAN CAPSTONE DESIGN**

---

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SINGAPERBANGSA KARAWANG**

**BUKU PANDUAN CAPSTONE DESIGN**  
**(Versi Pertama)**


**Disusun Oleh:**

**Tim Penyusun Buku Panduan Capstone Design Fakultas Teknik**  
**Universitas Singaperbangsa Karawang**

## KATA PENGANTAR

Buku panduan *Capstone Design* ini merupakan panduan untuk pelaksanaan capstone design baik didalam mata kuliah ataupun Tugas Akhir mahasiswa di Fakultas Teknik Universitas Singaperbangsa Karawang. Penyusunan buku panduan ini bertujuan agar dosen dan mahasiswa mendapatkan penjelasan tentang *capstone design*. Kemudian buku ini juga dibuat agar terdapat kesamaan mengenai prosedur pelaksanaan *capstone design*. Tim penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu sehingga Buku Panduan *Capstone Design* ini dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini masih terdapat kekurangan dan akan terus dilakukan perbaikan sehingga diharapkan kepada pembaca untuk memberikan saran positif konstruktif untuk pengembangan buku ini kedepannya.

Karawang, November 2022  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Singaperbangsa Karawang,



Dr. Maman Suryaman, M.M.Pd.  
NIP 196104211985031017

## DAFTAR ISI

Kata Pengantar .....	3
Daftar Tabel .....	6
Daftar Gambar .....	7
Bab 1 Pendahuluan.....	8
1.1 Latar Belakang.....	8
1.2 Tujuan .....	9
1.3 Luaran.....	9
Bab 2 Penjelasan Umum.....	10
2.1 <i>Basic Science</i> .....	10
2.2 <i>Engineering Design Proses</i> .....	10
2.3 <i>Complex Engineering Problem</i> .....	14
2.4 <i>Capstone Design Process</i> .....	15
Bab 3 Tahapan Pelaksanaan Project .....	16
3.1 Penawaran Topik .....	16
3.2 Pembentukan Kelompok .....	17
3.3 Pembuatan Proposal Proyek.....	17
3.4 Penentuan Spesifikasi Desain.....	17
3.5 Pembuatan Desain Perancangan Solusi.....	18
3.6 Implementasi Proyek.....	18
3.7 Pengujian Prototipe atau Proses.....	18
3.8 Analisa dan Laporan Akhir .....	19
Bab 4 Dokumen Luaran Capstone Design .....	20
4.1 Proposal Proyek (B100) .....	20
4.2 Spesifikasi Desain (B200) .....	20
4.3 Desain Perancangan Solusi (B300) .....	23
4.4 Implementasi Proyek (B400) .....	24
4.5 Pengujian Prototipe atau Proses (B500) .....	24
Bab 5 Hal-hal Umum Pelaksanaan <i>Capstone Design</i> .....	26
5.1 Persyaratan.....	26

5.1.1	Kualifikasi Dosen Pembimbing .....	26
5.1.2	Mahasiswa.....	26
5.2	Proses bimbingan .....	26
5.3	Buku Catatan Proyek ( <i>Logbook</i> ) .....	27
5.4	Luaran project/output: Video, Poster, Presentasi, Laporan Project, Tugas Akhir (TA) .....	27
5.5	Jadwal Pelaksanaan Capstone Design.....	29
Bab 6	Indikator Penilaian .....	31
6.1	Penilaian ( <i>assessment</i> ) dosen .....	31
6.2	Penilaian ( <i>asseesment</i> ) rekan kerja.....	31
Daftar Pustaka		
Lampiran		

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Atribut dalam complex engineering problem .....	14
Tabel 4. 1. Template spesifikasi desain untuk produk atau proses pada capstone design .....	22
Tabel 5. 1. Timeline pelaksanaan capstone design .....	29

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Bagan alir metode rekayasa dan penelitian.....	11
Gambar 2. 2. <i>Engineering design process</i> .....	13

# Bab 1

## Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Saat ini mata kuliah capstone design telah ada dalam kurikulum semua program studi di Fakultas Teknik. Pengembangan kurikulum mengacu kepada UUD 1945, UU No. 12 Tahun 2012, Standar Nasional Pendidikan Tinggi yang dituangkan dalam 4 Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Permendikbud No. 3 Tahun 2020, serta ketentuan lainnya yang sesuai dengan kurikulum terbaru.

Buku panduan ini dibuat untuk dosen dan mahasiswa pada Fakultas Teknik yang nantinya akan melaksanakan capstone design. Mahasiswa diharapkan terlibat dalam proyek desain dengan cara yang bijaksana dan logis, terlepas dari disiplin teknik. Buku ini disusun untuk menjelaskan urutan Desain Capstone dalam dua semester. Capstone design merupakan penerapan yang aplikatif bagi mahasiswa di Fakultas Teknik Unsika berdasarkan pengalaman serta pemahaman dalam pembelajaran. Artinya pada saat perancangan capstone design, mahasiswa dapat menggunakan seluruh ilmu yang telah dipelajarinya untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang nyata. Sebagai lulusan Fakultas Teknik tentunya sangat penting bagi mahasiswa memahami capstone design karena terkait dengan kemampuan lulusan yang dapat melakukan perencanaan, pelaksanaan atau perancangan, implementasi, pengujian serta evaluasi suatu produk atau proses dalam bidang keteknikan.

Penerapan capstone design akan berpengaruh pada proses akreditasi program studi karena salah satu syarat dari IABEE (*Indonesian Accreditation Board of Engineering Education*) yaitu adanya penerapan capstone design pada mata kuliah dalam kurikulum. Proses pelaksanaan capstone design sejalan dengan visi dan misi dari Fakultas Teknik yaitu dinamik, kreatif, dan unggul.

Pada Fakultas Teknik capstone design dapat berupa mata kuliah maupun tugas akhir dengan waktu pelaksanaan satu tahun atau dua semester. Perbedaan penerapan pada keduanya hanya terdapat di laporan akhir. Jika program studi yang menjadikan capstone design sebagai mata kuliah artinya cukup laporan akhir saja sementara jika program studi menjadikan capstone design sebagai Tugas Akhir maka laporan akhir



ditambah dengan skripsi. Realisasi capstone design yang diharapkan mampu menjadi pembentuk karakter mahasiswa yang profesional, dapat bekerjasama dalam tim serta kemampuan dalam menemukan solusi terhadap permasalahan-permasalahan yang ada.

## **1.2 Tujuan**

Buku panduan ini dibuat dengan tujuan agar dosen dan mahasiswa dapat memahami implementasi pelaksanaan capstone design pada Fakultas Teknik. Capstone design bertujuan untuk implementasi ilmu pengetahuan keprofesionalan yang telah dimiliki mahasiswa dalam memahami dan menyelesaikan permasalahan keteknikan.

## **1.3 Luaran**

Capstone design memiliki dua luaran yang diharapkan dapat dimiliki oleh mahasiswa lulusan Fakultas Teknik yaitu

1. Mengaplikasikan proses keteknikan yang baik dan benar, dengan memperhatikan siklus desain teknik yang tepat untuk mendapatkan pengalaman dalam menyelesaikan suatu permasalahan nyata dengan berbagai solusi dan pendekatan ilmiah.
2. Meningkatkan aspek soft skill mahasiswa, terutama pada aspek hal bekerja sama, berkomunikasi, tanggung jawab, kepemimpinan, kerja keras, serta kedisiplinan dalam menjaga profesionalisme pekerjaannya.

## Bab 2

### Penjelasan Umum

#### 2.1 *Basic Science*

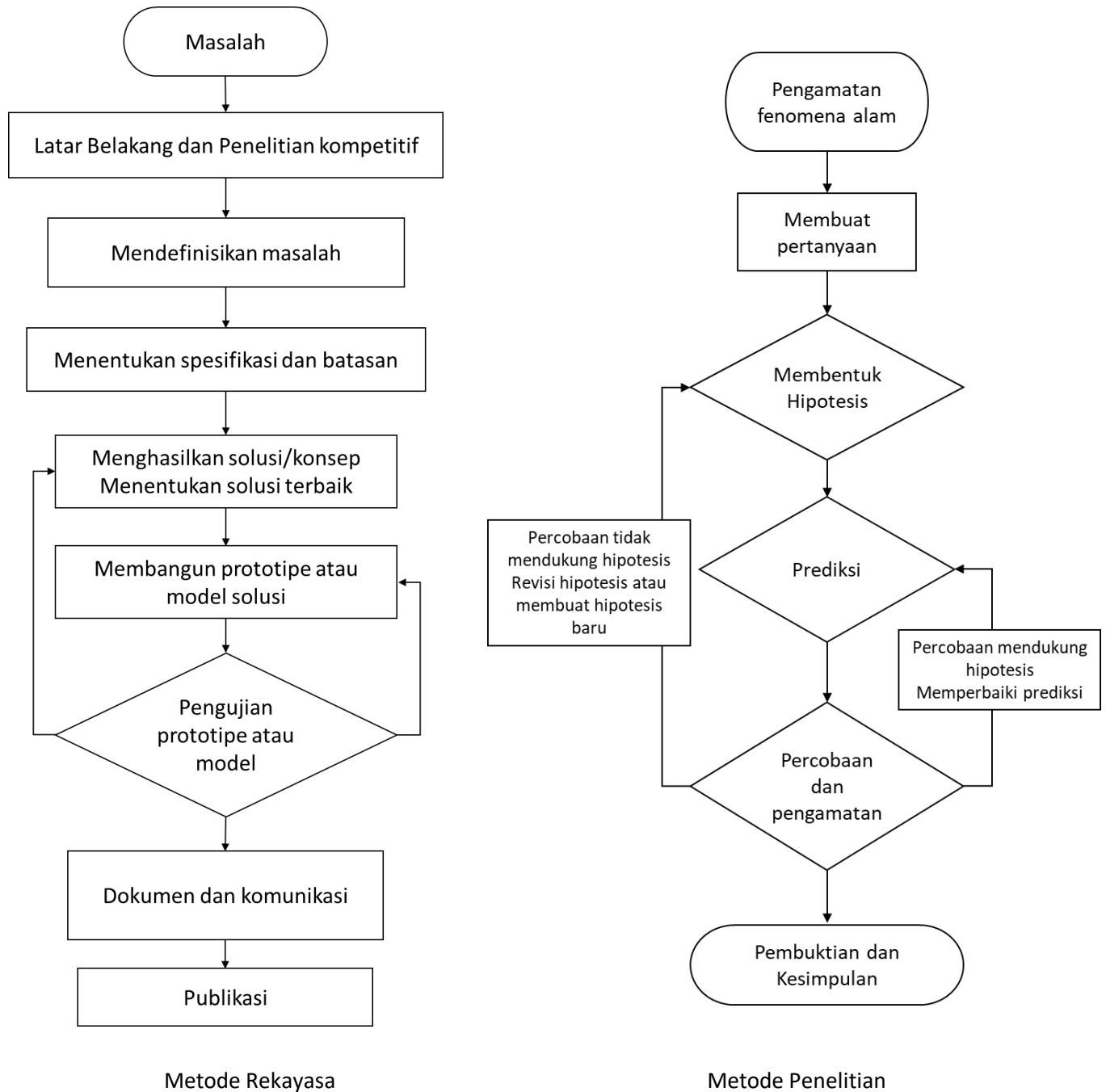
Keterampilan matematika dan sains dasar menjadi andalan dalam mengimplementasikan desain teknik bagi lulusan teknik masa depan. HF Hoffman, dalam bukunya yang berjudul “*The Engineering Capstone Course*”, menyatakan bahwa para insinyur harus memiliki banyak atribut yang dibutuhkan di tempat kerja mereka yang berhubungan dengan teknik. Atribut ini mencakup pemahaman yang baik tentang dasar-dasar teknik, memahami proses manufaktur, interdisipliner, teknik praktis dan ilmu pendukung, termasuk kebutuhan ekonomi, lingkungan dan sosial; Keterampilan komunikasi (tertulis, lisan, grafik, mendengarkan); Etos kerja yang baik; Berpikir kritis dan kreatif; Fleksibel; Memiliki rasa ingin tahu yang tinggi; dan dapat bekerja dalam tim.

#### 2.2 *Engineering Design Proses*

Desain rekayasa, kadang-kadang dikenal sebagai metode rekayasa, adalah proses formal, ketat, dan sistematis untuk mengoptimalkan masalah. Masalah sering terjadi dinyatakan sebagai keinginan untuk menyelesaikan situasi yang belum pernah diselesaikan sebelumnya atau perbaikan pada sesuatu yang sudah ada, apakah itu proses, perangkat, atau konsep. Akibatnya, pada dasarnya pernyataan masalah ini, mereka tidak lengkap dan tidak jelas. Proses *engineering design* dimulai dengan mendefinisikan dan memahami masalah dan apa yang ingin dicapai. (Nassersharif, 2022).

Pada gambar 2.1 dapat dilihat perbedaan antara metode rekayasa (*engineering method*) dengan metode penelitian (*scientific method*). Pada metode rekayasa, setelah masalah ditemukan maka dibutuhkan pemahaman yang lebih baik terhadap masalah tersebut. Informasi mengenai ruang lingkup masalah dan topik yang berkaitan dengan masalah tersebut dapat dicari melalui literatur online, atau informasi dari sumber lainnya yang terpercaya. Selanjutnya solusi dibuat dalam bentuk konsep yang sesuai dengan spesifikasi desain dan masalahnya. Solusi dapat dibuat berupa

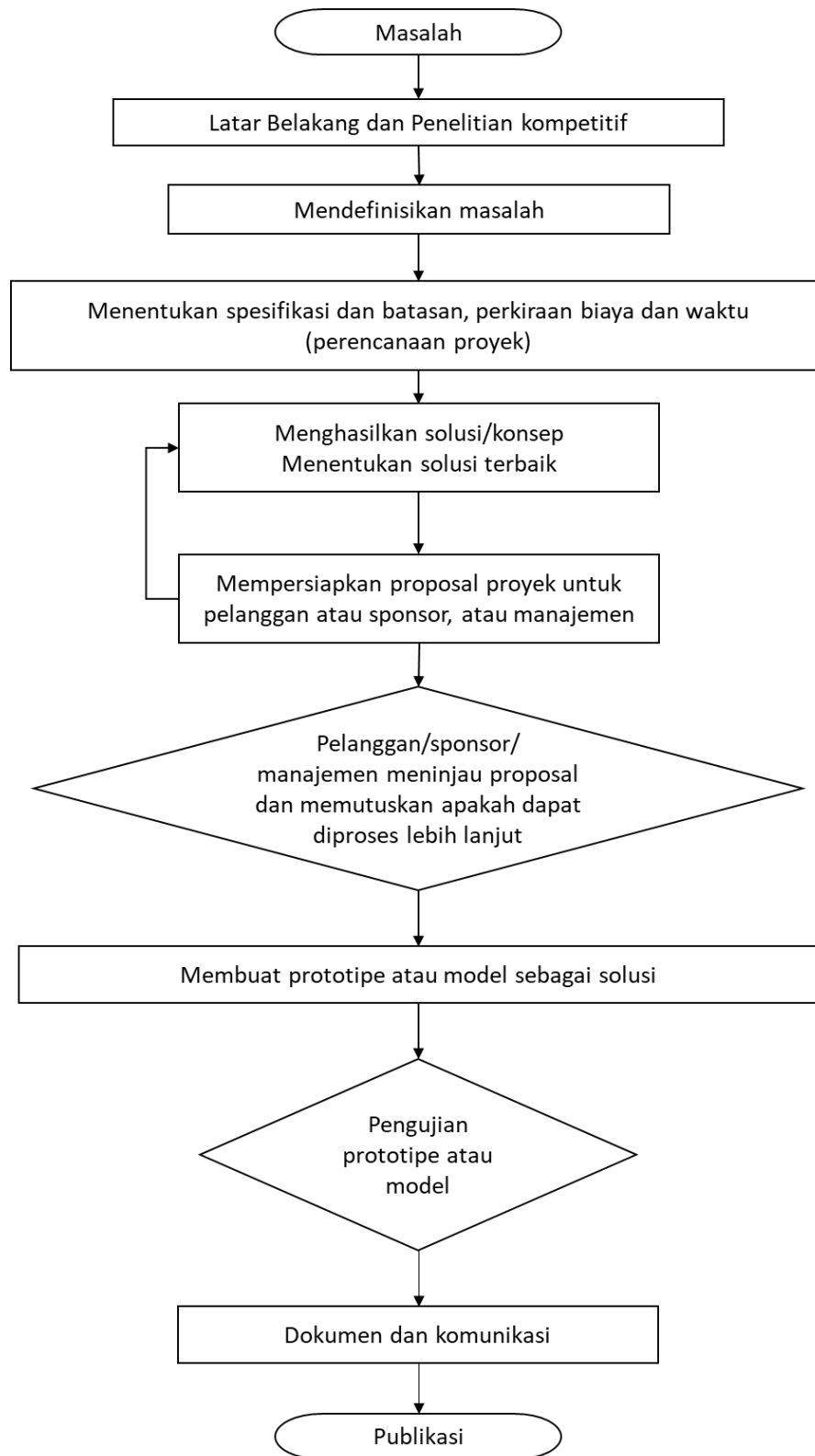
perangkat dan proses. Jika solusinya adalah perangkat maka dibutuhkan pembuatan prototipe, sedangkan jika solusinya adalah proses maka dapat dimodelkan dalam model perangkat lunak.



Gambar 2. 1. Bagan alir metode rekayasa dan penelitian

(Sumber: Nassersharif, 2022)

Pada metode penelitian, para ilmuwan merumuskan eksperimen untuk menguji hipotesis. Kemudian eksperimen tersebut dapat menjawab pertanyaan secara langsung serta mengkonfirmasi hipotesis yang telah ditentukan diawal. Selain itu, para ilmuwan juga mempertimbangkan masalah lain yang mungkin akan muncul dari hasil eksperimen. Jika seperti itu terjadi, para ilmuwan akan mencoba menerapkan teori atau hipotesis tambahan dari hasil pengamatan lain yang mirip dengan pengamatan aslinya. Pada umumnya eksperimen akan memunculkan kebutuhan untuk modifikasi hipotesis atau memberikan batasan agar dapat diterapkan.



Gambar 2. 2. *Engineering design process*

(Sumber: Nassersharif, 2022)

Berdasarkan gambar 2.2 tentang proses desain rekayasa, semua usaha dan biaya yang berhubungan dengan pekerjaan proyek desain akan dibebani pada tim tersebut, dimana biaya dapat diajukan menggunakan proposal proyek untuk mendapatkan pendanaan dari sponsor. Perkiraan biaya dan jadwal pelaksanaan proyek merupakan tanggungjawab setiap insinyur dalam sebuah tim serta metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut akan didasarkan pada pengalaman, pengetahuan dan keterampilan insinyur tersebut. Pelaksanaan proyek yang baik terdiri dari pembuatan proposal proyek, pembuatan rencana anggaran biaya yang akurat serta pelaksanaan pekerjaan yang tepat waktu. Pelaksanaan proyek ini merupakan suatu hal yang penting sehingga *Accreditation Board for Engineering and Technology* (ABET) mensyaratkan hal tersebut ada dalam kurikulum teknik.

### 2.3 Complex Engineering Problem

*Complex Engineering Problem* memiliki berbagai atribut. Setidaknya beberapa dari berikut ini dapat ditemui dalam program pendidikan teknik yang profesional:

Tabel 2. 1. Atribut dalam complex engineering problem

Atribut	Keterangan
Kedalaman pengetahuan yang dibutuhkan	WP1: Tidak dapat diselesaikan dengan tanpa pengetahuan teknik yang mendalam atau yang memungkinkan pendekatan analitis berbasis prinsip-prinsip dasar
Kendala yang saling pertentangan	WP2: Libatkan masalah teknis, teknik, dan lainnya yang luas atau saling bertentangan
Kedalaman analisis yang diperlukan	WP3: Tidak memiliki solusi yang sistematis dan memerlukan pemikiran abstrak dan orisinalitas dalam analisis untuk merumuskan model yang sesuai
Jenis permasalahan	WP4: Masalah yang tidak rutin terjadi

Atribut	Keterangan
Standard dan aturan	WP5: Permasalahan memiliki standar dan aturan yang harus dipenuhi dalam praktik rekayasa
Tingkat keterlibatan dan persyaratan dari pemangku kepentingan	WP6: Libatkan beragam kelompok pemangku kepentingan dengan kebutuhan yang sangat beragam
Interdependensi	WP7: Permasalahan memiliki sub-masalah dan saling terkait

Sumber:

<https://www.ieagreements.org/assets/Uploads/Documents/History/25YearsWashingtonAccord-A5booklet-FINAL.pdf>

## 2.4 Capstone Design Process

Definisi capstone design berdasarkan ABET (*Accreditation Board for Engineering and Technology*), capstone design merupakan puncak dari pengalaman mahasiswa sarjana, menciptakan cetak biru untuk inovasi dalam desain teknik. Berdasarkan definisi tersebut maka capstone design dibuat untuk mempersiapkan mahasiswa bekerja dalam sebuah proyek desain setelah lulus dengan karakteristik yang sama dengan pekerjaan yang sebenarnya. Pada penerapannya capstone design memiliki dua aspek yang berbeda. Pertama, beberapa program studi menempatkan capstone design sejak awal hingga akhir semester dan beberapa lainnya hanya menempatkan sebagai tugas dari mata kuliah tertentu (10-14 minggu). Hal tersebut didasarkan pada kebutuhan dari masing-masing program studi. Perbedaan kedua yaitu perbedaan dalam pendanaan dan sumber daya. Terdapat berbagai model pembiayaan dari berbagai lembaga untuk membantu pembiayaan capstone design. Sumber pendanaan capstone design diantaranya dapat berasal dari industri, laboratorium pemerintah, penelitian fakultas, perlombaan desain, atau pengusaha. Semua pendanaan tersebut harus sesuai dengan persyaratan untuk capstone design sesuai dengan yang tercantum dalam dokumen akreditasi ABET.

## **Bab 3**

### **Tahapan Pelaksanaan Project**

Dalam pelaksanaan capstone design mahasiswa wajib mengambil mata kuliah capstone design atau skripsi jika pelaksanaannya pada tugas akhir. Kemudian program studi akan membuat Kerangka Acuan Kerja (KAK) capstone design serta rubrik penilaian yang mencerminkan capaian pembelajaran mata kuliah. KAK tersebut diperiksa dan disahkan oleh Koordinator Program Studi yang selanjutnya akan didistribusikan kepada kelompok mahasiswa pada hari pertama perkuliahan. Kelompok mahasiswa tersebut harus melakukan desain dengan memenuhi KAK dan waktu yang ditetapkan. Berikut adalah tahapan pelaksanaan capstone design.

#### **3.1 Penawaran Topik**

Tahap pertama dalam proses pelaksanaan capstone design adalah pemilihan topik. Pada tahap ini, mahasiswa mengajukan permasalahan dengan berbagai penjelasannya kepada dosen pembimbing. Topik yang akan diajukan harus disertai dengan data-data yang relevan dan mendukung adanya masalah tersebut. Setelah topik diajukan, dosen pembimbing akan berdiskusi dengan tim capstone design apakah topik yang diajukan dapat dilaksanakan atau tidak. Penawaran topik bisa lebih dari satu sehingga nantinya memudahkan dosen pembimbing untuk memberikan keputusan untuk topik yang akan dibahas.

Jika mahasiswa tidak atau belum memiliki topik yang akan dibahas maka program studi akan menawarkan topik-topik yang dapat dipilih sebelum semester dimulai. Idealnya, jumlah topik yang ditawarkan lebih banyak daripada jumlah kelompok siswa yang nantinya akan dibentuk. Setiap topik yang disediakan oleh program studi dirancang agar dapat dikerjakan oleh 3 hingga 5 siswa. Hal ini dilakukan untuk mencapai salah satu tujuan awal dari kegiatan capstone design yaitu untuk mengembangkan aspek soft skill terutama yang berkaitan dengan komunikasi, kepemimpinan dan sosialisasi.



### **3.2 Pembentukan Kelompok**

Pelaksanaan capstone design akan dilakukan secara kelompok oleh mahasiswa baik capstone design dalam mata kuliah maupun dalam tugas akhir. Tujuannya yaitu agar mahasiswa mampu belajar bekerjasama dalam tim dan mengembangkan *softskill* lainnya selama pelaksanaan proyek yang nantinya akan bermanfaat untuk pekerjaan setelah lulus. Pembentukan grup dilakukan oleh masing-masing program studi setelah mendapatkan daftar nama mahasiswa yang akan mengikuti mata kuliah atau tugas akhir capstone design. Pemilihan kelompok akan diacak oleh tim pelaksana capstone design dalam program studi terutama dalam hal kemampuan individu, latar belakang, gender dan lainnya sehingga diharapkan mahasiswa dapat beradaptasi dengan rekan kerja dari berbagai latar belakang.

Dalam satu kelompok dapat terdiri dari tiga sampai lima mahasiswa tergantung dari kebutuhan dalam menyelesaikan satu topik permasalahan. Penetapan kelompok juga dilakukan sebelum semester dimulai sehingga setelah semester dimulai semua mahasiswa sudah siap dengan pembuatan proposal capstone design.

### **3.3 Pembuatan Proposal Proyek**

Setelah memasuki semester baru, mahasiswa yang telah mendapatkan topik dan kelompok dapat langsung berdiskusi dengan tim untuk membuat proposal proyek sesuai dengan topik dalam kelompok. Proposal ini berisi tujuan dan masalah yang akan dipecahkan, serta karakteristik solusi yang diharapkan. Masalah yang akan dibahas harus dirumuskan dengan benar dan ditentukan dalam dokumen desain.

### **3.4 Penentuan Spesifikasi Desain**

Dalam penentuan spesifikasi solusi harus disesuaikan dengan permasalahan yang ada dan konsep penyelesaian yang diinginkan. Solusi harus berupa produk dengan fungsi, kinerja, dan karakteristik tertentu. Rencana kerja dan ujian juga ditampilkan. Tahap ini menilai kelayakan beban kerja dan biaya yang terlibat dalam proses akhir proyek. Tahap ini juga perlu mengkomunikasikan bagaimana spesifikasi yang dijanjikan akan diuji/diukur.

### **3.5 Pembuatan Desain Perancangan Solusi**

Pada tahap ini mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan rancangan solusi yang akan diajukan untuk menyelesaikan masalah yang sudah ditentukan. Pada tahap ini harus dilakukan beberapa hal yaitu

1. Menjabarkan pendekatan desain yang digunakan termasuk didalamnya standar-standar desain baik nasional maupun internasional
2. Membuat batasan (*constrain*) serta kriteria desain yang akan dibuat
3. Menentukan alternatif solusi dari solusi yang telah ditentukan sejak awal dan menganalisa menggunakan beberapa metode untuk penentuan solusi terbaik.
4. Hasil perancangan harus fungsional

### **3.6 Implementasi Proyek**

Tahap implementasi proyek dilakukan setelah proses perancangan solusi telah selesai. Pada tahap ini mahasiswa akan mengimplementasikan hasil rancangannya. Luaran dari implementasi dapat berupa prototipe atau proses (simulasi) dari hasil rancangan. Beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu

1. Semua hal yang berkaitan dengan implementasi proyek harus terdokumentasikan dengan baik untuk melihat detail prosesnya sehingga memudahkan dalam melakukan evaluasi terhadap implementasi tersebut.
2. Penggunaan *design tool* dalam pemodelan untuk menggambarkan sistem
3. Pada tahap implementasi ini juga harus diperhatikan mengenai waktu pelaksanaan dan biaya yang dikeluarkan.

### **3.7 Pengujian Prototipe atau Proses**

Setelah mahasiswa melakukan implementasi terhadap hasil perancangannya maka selanjutnya adalah melakukan pengujian dari hasil implementasi tersebut. Pengujian akan disesuaikan dengan hasil implementasi yaitu berupa fungsional produk, kinerja, serta karakteristik lainnya. Pada tahap ini juga termasuk didalamnya dilihat kesesuaian perancangan dan implementasi dengan standar atau kriteria desain yang ditentukan diawal yang menjadi acuan dalam melakukan perancangan dan implementasi.

### **3.8 Analisa dan Laporan Akhir**

Pada tahap terakhir ini akan dilakukan analisa oleh dosen dari keseluruhan proses yang telah dilakukan oleh mahasiswa. Analisa dilakukan melalui laporan akhir dan presentasi hasil akhir. Berikut adalah hal-hal yang harus dianalisa pada laporan akhir

1. Kesesuaian spesifikasi desain antara perancangan dan implementasi produk
2. Ketepatan penggunaan standar atau kriteria desain pada semua proses perancangan
3. Penilaian terhadap waktu dan biaya selama proses pelaksanaan capstone design
4. Analisis tingkat efektifitas hasil rancangan dan implementasi desain dengan waktu dan biaya

## **Bab 4**

### **Dokumen Luaran Capstone Design**

#### **4.1 Proposal Proyek (B100)**

Dokumen pertama yang harus dibuat oleh mahasiswa adalah proposal proyek yang didalamnya terdapat penjelasan mengenai permasalahan serta rencana solusinya. Hal yang dibutuhkan ada dalam proposal ini juga yaitu mengetahui apa skenario aplikasi produk, apa manfaat produk yang dihasilkan, dan apa batasan dan parameter utama produk. Mahasiswa juga diharapkan mampu membahas mengenai aspek non-teknis produk, seperti aspek sosial, standar dan lingkungan. Pada dokumen ini mahasiswa harus dapat menjelaskan masalah yang bersifat nyata dan dapat dipecahkan baik dari sudut pandang pembuat solusi maupun pengguna solusi tersebut. Hal yang harus tersedia pada proposal proyek yaitu:

1. Identifikasi masalah yang didalamnya terdapat penjelasan mengenai latar belakang masalah, tujuan, kebutuhan desain dan juga kebutuhan pengguna.
2. Menjelaskan contoh dimana terjadinya masalah
3. Dalam analisis masalah harus terdapat analisis dari aspek teknis, ekonomi, sosial dan lingkungan
4. Konsep desain untuk solusi terhadap masalah
5. Perencanaan manajemen proyek desain mencakup perkiraan biaya dan waktu penyelesaian proyek

#### **4.2 Spesifikasi Desain (B200)**

Setelah dilakukan pembuatan proposal yang memuat mengenai permasalahan serta solusinya maka selanjutnya adalah menentukan spesifikasi solusi yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Spesifikasi desain adalah beberapa kriteria yang digunakan dan harus dipenuhi oleh desain, dimana hal ini harus kuantitatif dan terukur dengan rentang atau nilai target tertentu dan harus memiliki satuan. Dalam menentukan parameter desain yang harus diperhatikan adalah spesifikasi, persyaratan serta keinginan pengguna. Spesifikasi harus jelas,

realistis dan kuantitatif sehingga nantinya dapat diterapkan. Pada penyusunan spesifikasi desain beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu

1. Identifikasi persyaratan dan standar umum dalam proses rekayasa harus jelas.
2. Metode penyelesaian masalah dapat dilakukan dengan cara mencari literatur, *benchmark* produk yang sudah ada, serta *review* paten.
3. Dalam hal ini solusi dapat berupa produk atau sistem untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.
4. Rencana pengerjaan serta pengujiannya harus sudah jelas dari awal penentuan solusi.
5. Spesifikasi yang akan digunakan harus memiliki sifat *traceable*, tidak ambigu, terukur, realistis, *abstract*.
  - a. **Traceable** yaitu spesifikasi yang diberikan memiliki alasan yang jelas. Misalnya, produk yang dirancang harus berfungsi tanpa daya dari PLN. Artinya produk ini digunakan untuk aktivitas yang sangat mobile seperti olahraga luar ruangan, jadi alasannya harus jelas
  - b. **Tidak ambigu**, spesifikasi tertulis harus jelas dan tidak ambigu. Misalnya, mungkin tidak tepat untuk mengklaim bahwa produk yang dihasilkan bersifat *autonomous*. Kata *autonomous* memiliki banyak arti. Artinya, mungkin perlu disebutkan bahwa pengguna hanya menentukan target nilai pengaturan dan jalur yang harus diikuti.
  - c. **Terukur**, artinya spesifikasi tertulis harus dapat diukur. Misalnya, tidak tepat untuk mengklaim bahwa produk yang dihasilkan ramah pengguna. Pilih kata-kata yang tepat untuk menggantikan narasi "user-friendly", seperti "Anda hanya perlu menekan 3 tombol untuk mengoperasikan produk ini" atau contoh lain, "Setidaknya 8 dari 10 siswa dapat menggunakan perangkat ini selama 15 menit (untuk produk siswa, dll.)".
  - d. **Realistis**, spesifikasi menggambarkan sistem berfungsi dengan baik, dan tidak terlalu dekat dengan desain aslinya.
  - e. **Abstract**, spesifikasi menjelaskan fungsi sistem, bukan bagaimana fungsi dilakukan/diimplementasikan. Di bawah ini adalah contoh spesifikasi yang baik "Pengaduk dapat mencapai kecepatan 300 rpm (*abstract*)". Contoh spesifikasi

yang buruk adalah "Pengaduk menggunakan mesin DC 35 watt (tidak *abstract*)". Pilihan teknologi implementasi harus dibuat dengan mempertimbangkan beberapa opsi pada waktu desain.

Berikut terdapat template yang dapat digunakan untuk membuat spesifikasi pada desain awal. Spesifikasi ini masih dapat ditambahkan dan disesuaikan dengan desain solusi yang akan dibuat untuk menyelesaikan masalah yang dibahas.

Tabel 4. 1. Template spesifikasi desain untuk produk atau proses pada capstone design

No	Parameter	Spesifik nilai atau rentang tertentu
1.	Nama proyek	Nama proyek
2.	Biaya	Nilai dan satuan
3.	Fungsi (buat daftar masing-masing jika dapat diukur)	Nilai dan satuan
4.	Parameter kinerja (misalnya akselerasi, efisiensi, daya, keandalan)	Nilai dan satuan
5.	Parameter instalasi	Nilai dan satuan
6.	Parameter operasi	Nilai dan satuan
7.	Parameter pemeliharaan	Nilai dan satuan
8.	Parameter keamanan	Nilai dan satuan
9.	Dimensi (berat, tekanan, suhu, kelembaban, dll)	Nilai dan satuan
10.	Persyaratan khusus seperti lingkungan yang bersih, dll	Nilai dan satuan
11.	Dampak lingkungan, keberlanjutan, daya tahan, keandalan, dll	Nilai dan satuan
12.	Parameter pengguna	Nilai dan satuan
13.	Kepatuhan standar dan kode	Angka dan referensi
14.	Spesifikasi manufaktur	Angka dan referensi
15.	Spesifikasi bahan	Referensi, nilai dan satuan

(Sumber: Nassersharif, 2022)

### 4.3 Desain Perancangan Solusi (B300)

Dokumen ketiga yaitu dokumen perancangan dimana akan menggambarkan semua proses pengambilan keputusan penting dalam mewujudkan produk. Setiap tim juga mengembangkan dokumen berupa solusi desain yang berisi berbagai alternatif dan cara memilih secara rasional dan sistematis dari alternatif tersebut. Setidaknya ada satu simulasi yang tersedia untuk memvalidasi sistem/produk yang dirancang ini. Pada tahap ini, mahasiswa diharapkan mampu mendemonstrasikan pengambilan keputusan untuk mengoptimalkan berbagai parameter dan batasan desain mereka. Dalam membuat keputusan ini, mungkin perlu untuk mensimulasikan, menghitung, dan membandingkan berbagai alternatif.

Proses desain merupakan proses pengambilan keputusan yang iteratif, dilakukan secara iteratif dari level tertinggi hingga sangat detail. Desain tidak boleh terpaku pada satu opsi yang memungkinkan. Pemilihan alternatif harus dimulai dari awal. Jika alternatif yang diusulkan hanya pemilihan komponen, prosesor atau sensor, itu tidak dapat diterima. Pada setiap tahap, pilihan yang berbeda harus dianalisis dan ditentukan secara rasional. Pada dokumen perancangan solusi harus terdapat hal-hal sebagai berikut.

1. Pertimbangan alternatif desain berupa beberapa alternatif solusi yang berbeda secara signifikan satu dan lainnya, misalnya perbedaan algoritma atau implementasi.
2. Perancangan bersifat rasional dan/atau sistematis dimana terdapat penjelasan pemilihan solusi yang telah mempertimbangkan persyaratan, spesifikasi dan batasan dalam desain.
3. Terdapat dokumentasi yang baik dalam proses perancangan yang ditunjukkan dengan adanya *flowchart*.
4. Menunjukkan verifikasi dan bukti bahwa hasil rancangan tersebut dapat bekerja dengan melakukan simulasi fungsi total.
5. Penjelasan mengenai standar-standar yang digunakan dalam proses perancangan

#### **4.4 Implementasi Proyek (B400)**

Dalam dokumen ini semua bagian dari prototipe atau proses harus diimplementasikan dengan baik secara rinci. Semua bagian harus dipastikan dapat diwujudkan, tentunya pada tahap ini harus dilihat keterkaitan fungsional setiap bagian dan tahapan. Bagian dari proses integrasi dan validasi ini harus didokumentasikan. Proses verifikasi untuk bagian individu dan integrasi bagian individu juga harus didokumentasikan. Jadi dokumen ini mencakup cara menyusun, cara merakit, dll. Sebuah prototipe akan dibangun pada akhir tahap ini. Dokumen ini berisi draft teknis rinci mulai dari tingkat tertinggi. Untuk tujuan analisis dan evaluasi, dokumen B-400 memerlukan daftar komponen harga/biaya konsumsi aktual, jenis dan tempat pembelian. Ada juga analisis biaya dari komponen yang digunakan. Misalnya, biaya mana yang mendominasi, komponen mana yang sering rusak atau perlu diganti. Beberapa hal yang harus ada dalam dokumen ini yaitu

1. Implementasi dilakukan secara sistematis mulai dari level terbawah.
2. Menampilkan perbandingan antara rencana dengan implementasi yang dilihat dari kurva S penyelesaian proyek.
3. Memuat kegiatan verifikasi yang dilakukan setiap tahapannya.
4. Terdapat dokumentasi untuk setiap item serta gambar untuk setiap tahapana implementasi.
5. Penyelesaian implementasi dengan memperlihatkan fungsi utama dan fungsi lainnya dapat diimplementasikan dengan baik.

#### **4.5 Pengujian Prototipe atau Proses (B500)**

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian terhadap prototipe atau proses yang telah diimplementasikan sebelumnya. Hal lain yang dapat ditambahkan dari pengujian ini adalah stress/pain testing, yaitu pengujian produk dalam kondisi ekstrim/batas kerja maksimal. Misalnya, berapa lama produk yang dihasilkan akan berjalan, kecepatan maksimum, suhu operasi maksimum, dll. Prosedur, hasil dan analisis harus tersedia untuk semua jenis pengujian. Proses pengujian yang akan dilakukan yaitu



1. Pemenuhan fungsi dan kinerja prototipe atau proses yang telah sesuai dengan spesifikasi yang disebutkan dalam dokumen B200 meliputi fungsional, kinerja, ataupun karakteristik lainnya seperti ukuran, berat, dan bentuk.
2. Keberhasilan penyelesaian masalah yang telah didefinisikan dalam dokumen B100 serta analisis kelebihan dan kekurangan produk yang dihasilkan untuk menyelesaikan permasalahan dalam dokumen B100.

Pengujian ini harus dijelaskan dalam hal metode dan deskripsi statistik dari tingkat dan keandalan pengujian. Dalam dokumen ini harus terdapat hal-hal sebagai berikut

1. Hasil pengujian fungsional meliputi pengujian semua fungsi sesuai dengan spesifikasi uji, terdapat pengujian yang bersifat kualitatif serta proseder pengujian harus dilakukan sesuai rancangan.
2. Hasil pengujian spesifikasi lain yaitu terdiri dari spesifikasi non fungsional (ukuran, berat, dan lainnya) serta foto/rekaman pengujian yang harus ada dalam dokumen.
3. Pain test/tress test yaitu pengujian yang dilakukan untuk menguji kehandalan ataupun waktu kerja maksimum.

## Bab 5

### Hal-hal Umum Pelaksanaan *Capstone Design*

#### 5.1 Persyaratan

##### 5.1.1 Kualifikasi Dosen Pembimbing

Dosen yang akan menjadi pembimbing dalam pelaksanaan capstone design merupakan dosen dengan kompetensi atau keahlian yang memadai. Kompetensi dan kapasitas tersebut diperlukan untuk meningkatkan kepastian penyelesaian tugas akhir tepat waktu, kualitas dan anggaran. Oleh karena itu, kualifikasi dosen pembimbing capstone design adalah:

- a. Dosen tetap Fakultas Teknik
- b. Memiliki jenjang pendidikan minimal S2
- c. Memiliki jabatan akademik minimal lektor
- d. Memiliki pengalaman mengajar minimal 2 tahun

##### 5.1.2 Mahasiswa

Persyaratan untuk mahasiswa dalam mengikuti pelaksanaan capstone design disesuaikan dengan ketentuan pada program studi masing-masing dan setidaknya memiliki ketentuan sebagai berikut

- a. Mahasiswa minimal telah menyelesaikan semester 5
- b. Mahasiswa mengambil mata kuliah atau tugas akhir capstone design
- c. Mahasiswa telah lulus mata kuliah prasyarat sesuai dengan topik yang diambil.

#### 5.2 Proses bimbingan

Mahasiswa wajib melakukan bimbingan pelaksanaan capstone design kepada dosen pembimbingnya sekurang-kurangnya delapan kali selama satu semester. Proses bimbingan harus dilakukan secara teratur dan dicatat. Mahasiswa tidak dapat memaksa dosen pembimbing untuk menandatangani laporan akhir capstone design. Apalagi di akhir semester. Proses bimbingan dapat dilakukan di dalam dan di luar kelas dengan menyesuaikan waktu dosen pembimbing.

### **5.3 Buku Catatan Proyek (*Logbook*)**

Setiap anggota kelompok harus membuat jurnal aktivitas pekerjaan desain dan kontribusi proyek dalam buku catatan proyek (*logbook*). Dalam profesi teknik, buku catatan diperlukan untuk mendokumentasikan pekerjaan pribadi dan intelektual insinyur dengan cara yang dapat dengan jelas menunjukkan kontribusi dan kemungkinan penemuan. Selain itu, buku catatan insinyur dapat digunakan dalam kasus hukum untuk membuktikan asal-usul kekayaan intelektual pada kasus paten. Insinyur yang efektif menggunakan buku catatan sebagai cara untuk mendokumentasikan ide-ide mereka, menuliskan pemikiran dan ide-ide kreatif, membuat sketsa pemikiran dan konsep, pemetaan pikiran, dan mendokumentasikan keberhasilan dan kegagalan. Dengan demikian, buku catatan teknik menjadi buku kerja pembelajaran. Insinyur harus mencatat tanggal pada setiap halaman dan memulai halaman baru untuk tanggal baru. Semua kegiatan, termasuk keberhasilan dan kegagalan, harus dimasukkan dalam buku catatan. Terkadang kegagalan lebih informatif daripada keberhasilan.

### **5.4 Luaran project/output: Video, Poster, Presentasi, Laporan Project, Tugas Akhir (TA)**

Selain kelima dokumen utama yang menjadi luaran dalam pelaksanaan capstone design, terdapat juga luaran lain sebagai pelengkap dan harus disiapkan sesuai jadwal yang telah ditentukan. Luaran tambahan ini sangat menunjang proses pencapaian learning outcome dari proses perkuliahan. Luaran tambahan harus dikerjakan adalah sebagai berikut.

#### **a. Laporan Proyek**

Luaran yang pertama adalah laporan proyek secara keseluruhan sejak awal pelaksanaan hingga akhir proses perancangan. Laporan ini dapat ditulis dalam Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris. Laporan proyek akan digunakan sebagai acuan penguji dalam memberikan nilai hasil dari pelaksanaan capstone design. Laporan ini dibuat secara individu dan kelompok dengan konten sebagai berikut.

1. Laporan individu terdiri atas pendahuluan, spesifikasi subsistem yang dikerjakan, rancangan, implementasi, pengujian, analisis dan kesimpulan
2. Laporan kelompok terdiri atas pendahuluan, survei produk yang sudah ada, spesifikasi, proses perancangan, proses implementasi, proses pengujian, analisis dan kesimpulan.

b. Presentasi

Luaran selanjutnya adalah bahan presentasi untuk menyampaikan hasil dari pelaksanaan capstone design dengan efektif dan efisien. Presentasi ini bertujuan untuk menjelaskan setiap proses perancangan mulai menurut masalah, spesifikasi, perancangan, implementasi hingga pengujian, serta memaparkan pekerjaan setiap anggota grup. Hal penting yang harus disampaikan mengenai batasan yang digunakan. Total saat presentasi 20-25 menit buat semua anggota grup secara bergantian. Disarankan jumlah slide yg disiapkan 25-50 slide. Mungkin perlu juga disiapkan slide buat menjawab pertanyaan yg mungkin akan muncul.

c. Poster

Luaran ketiga adalah pembuatan poster yang bertujuan untuk mempromosikan produk yang dikembangkan serta menjelaskan cara kerja produk tersebut. Poster dapat dibuat dengan ukuran A0 dengan konten yang dapat dipahami oleh semua orang baik masyarakat awam/umum dan juga orang yang cukup ahli/mengenal bidang tersebut.

d. Video

Luaran yang selanjutnya adalah pembuatan video mengenai proses perancangan sampai hasil akhirnya. Tujuan pembuatan video yaitu mempromosikan produk yang dibuat serta menjelaskan cara kerja dari produk tersebut. Video dapat dibuat dengan durasi 5-8 menit termasuk judul dan penutup pada akhirnya.

e. Tugas Akhir (TA)

Luaran terakhir ini dibuat hanya untuk program studi yang menerapkan pelaksanaan capstone design pada tugas akhir. Laporan tugas akhir ini biasa juga disebut dengan skripsi dibuat sebagai pelengkap dari dokumen-dokumen desain yang telah dibuat. Jika pada dokumen design fokusnya adalah proses dan hasil design, maka fokus dalam skripsi ada pada analisis terhadap hasil dan proses pelaksanaan tugas akhir, pengetahuan pendukung serta unsur novelty. Format penulisan skripsi dapat disesuaikan dengan program studi masing-masing.

### 5.5 Jadwal Pelaksanaan Capstone Design

Pelaksanaan capstone design dapat dilakukan sesuai dengan jadwal mata kuliah capstone design ataupun tugas akhir. Total waktu pelaksanaan yaitu 28 minggu sudah termasuk persiapan dan pembuatan laporan akhir. Secara umum jadwal yang dapat dijadikan acuan selama pelaksanaan adalah sebagai berikut

Tabel 5. 1. Timeline pelaksanaan capstone design

Waktu	Kegiatan	Luaran
Sebulan sebelum pelaksanaan	Penentuan topik yang akan dijadikan masalah dalam capstone design	
	Pembentukan kelompok oleh masing-masing program studi	
Minggu ke-1	Pertemuan pertama kelompok yang telah dibuat	
Minggu ke-2	Identifikasi masalah	
Minggu ke-3	Menentukan penyelesaian masalah	
Minggu ke-4 dan ke-5	Pembuatan proposal proyek (FT-100)	Proposal proyek dan penilaian proses pembuatan dokumen FT-100
Minggu ke-6	Penyerahan proposal proyek (FT-100)	
Minggu ke-7	Presentasi proposal proyek	
Minggu ke-8 dan ke-9	Penyerahan revisi proposal proyek	
Minggu ke-10 dan ke-11	Pembuatan spesifikasi desain	Spesifikasi desain dan penilaian

<b>Waktu</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Luaran</b>
Minggu ke-12	Penyerahan dokumen spesifikasi desain (FT-200) serta Presentasi spesifikasi desain termasuk hasil revisi proposal proyek	dokumen spesifikasi desain (FT-200)
Minggu ke-13 dan ke-14	Pembuatan perancangan desain	Perancangan desain dan penilaian dokumen perancangan desain (FT-300)
Minggu ke-15	Penyerahan dokumen perancangan desain (FT-300)	
Minggu ke-16	Presentasi perancangan desain	
Minggu ke-17	Revisi perancangan desain	
Minggu ke-18	Penyerahan hasil revisi perancangan desain	
Minggu ke-19 dan ke-21	Impelementasi hasil perancangan	Implementasi hasil perancangan dan penilaian dokumen implementasi desain (FT-400)
Minggu ke-22	Penyusunan dokumen implementasi (FT-400)	
Minggu ke-23	Penyerahan dokumen implementasi (FT-400)	
Minggu ke-24	Pengujian dari implementasi	
Minggu ke-25	Penyusunan dokumen pengujian (FT-500)	penilaian dokumen pengujian implementasi perancangan (FT-500)
Minggu ke-26	Penyerahan dokumen pengujian (FT-500)	
Minggu ke-27	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pembuatan laporan akhir dan presentasi</li> <li>- Pembuatan Tugas Akhir (untuk yang mengerjakan skripsi)</li> </ul>	
Minggu ke-28	Pembuatan poster dan video	

## Bab 6

### Indikator Penilaian

#### 6.1 Penilaian (*assessment*) dosen

Penilaian dari dosen pembimbing untuk mahasiswa dibuat sesuai dengan ketentuan program studi masing-masing yang setidaknya memuat kriteria berikut

1. Keaktifan, progress report, dan logbook
2. Detailed design progress report
3. Laporan Akhir
4. Presentasi dan demonstrasi proyek
5. Video dan Poster
6. Tugas Akhir (untuk yang membuat skripsi)

#### 6.2 Penilaian (*asseesment*) rekan kerja

Penilaian dari mahasiswa dibuat untuk menilai rekan kerjanya selama proses pelaksanaan capstone design. Ketentuan penilaian dapat dibuat oleh masing-masing program studi dengan minimal kriteria sebagai berikut

1. Kerjasama dalam tim
2. Kemampuan berkomunikasi
3. Kemampuan mengatur waktu
4. Efektifitas dan efisiensi bekerjasama dalama tim

## Daftar Pustaka

- Nassersharif Bahram. 2022. Engineering Capstone Design. New York: CRC Press
- Program Studi Teknik Elektro ITB. 2021. Pedoman Pelaksanaan Tugas Akhir Capstone Design Program Studi Teknik Elektro ITB. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Program Studi Teknik Industri Universitas Gunadarma. 2020. Panduan Capstone Design Project Prodi Teknik Industri Universitas Gunadarma Tahun Ajaran 2020/2021. Depok: Universitas Gunadarma.
- Tim Pelaksana Capstone Design. 2019. Panduan Pelaksanaan Capstone Project di DTETI Versi 0.1.0. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Tim Penyusun Buku Capstone Design FTE. 2022. Buku Panduan Tugas Akhir Capstone Design. Bandung: Fakultas Teknik Elektor, Universitas Telkom.



## **Lampiran**

Lampiran 1 Format Logbook Capstone Design

Lampiran 2a Format Dokumen B100

Lampiran 2b Format Dokumen B200

Lampiran 2c Format Dokumen B300

Lampiran 2d Format Dokumen B400

Lampiran 2e Format Dokumen B500

Lampiran 3a Format Penilaian (*Assessment*) Laporan Akhir

Lampiran 3b Format Penilaian (*Assessment*) Presentasi Akhir

Lampiran 3c Format Penilaian (*Assessment*) Rekan Kerja

**Lampiran 1**  
**Format Logbook Capstone Design**

# LOGBOOK CAPSTONE DESIGN



**JUDUL**

**ANGGOTA TIM**

No.	Nama	NPM	Dosen Pembimbing

**PROGRAM STUDI.....**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SIINGPERBANGSA KARAWANG**

**TAHUN AJARAN 20XX/20XX**

**Tabel Pelaporan Kegiatan**

<b>Minggu ke-</b>	<b>Tanggal</b>	<b>Nama kegiatan</b>	<b>Pelaksanaan Kegiatan</b>			<b>Paraf Dosen Pembimbing</b>
<b>1</b>			<b>Input</b>	<b>Proses</b>	<b>Output</b>	
<b>2</b>						
<b>3</b>						
<b>4</b>						
<b>5</b>						
<b>dst</b>						

**Lampiran 2a**  
**Format Dokumen B100**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS SINGAPERBANGSA KARAWANG  
**FAKULTAS TEKNIK**

Jl. H. S. Ronggowaluyo Telukjambe Timur - Karawang 41361  
Laman: [www.ft.unsika.ac.id](http://www.ft.unsika.ac.id) email: [ft@unsika.ac.id](mailto:ft@unsika.ac.id) / [teknik@unsika.ac.id](mailto:teknik@unsika.ac.id)

Lembar Sampul Dokumen

Judul Dokumen :  
Jenis Dokumen : Proposal Proyek  
Nomor Dokumen :  
Nomor Revisi :  
Tanggal Pengesahan : dd/mm/yy  
Fakultas : Fakultas Teknik  
Program Studi : S1 Teknik  
Jumlah Halaman :

Data Pengusul		
Pengusul	Nama NPM	Tanda Tangan
	Nama NPM	Tanda Tangan
Pembimbing	Nama Tanggal	Tanda Tangan
Lembaga Fakultas Teknik Universitas Singaperbangsa Karawang		
Alamat Jl. H. S. Ronggowaluyo Telukjambe Timur - Karawang 41361 Laman: <a href="http://www.ft.unsika.ac.id">www.ft.unsika.ac.id</a> email: <a href="mailto:ft@unsika.ac.id">ft@unsika.ac.id</a> / <a href="mailto:teknik@unsika.ac.id">teknik@unsika.ac.id</a>		

## **Daftar Isi**

Lembar Sampul Dokumen

Kata Pengantar

Daftar isi

1. Pendahuluan
  - 1.1 Latar Belakang
  - 1.2 Ringkasan Isi Dokumen
  - 1.3 Tujuan Penulisan
  - 1.4 Daftar Singkatan
2. Pengembangan Proposal
  - 2.1 Masalah
    - 2.1.1 Informasi pendukung masalah
    - 2.1.2 Analisis masalah
    - 2.1.3 Kebutuhan yang harus dicapai
  - 2.2 Solusi
    - 2.2.1 Karakteristik Produk
    - 2.2.2 Usulan solusi
    - 2.2.3 Analisis Solusi
    - 2.2.4 Solusi yang dipilih
  - 2.3 Analisis Bisnis
    - 2.3.1 Estimasi Biaya
    - 2.3.2 Analisis Finansial
    - 2.3.3 Waktu Produksi
    - 2.3.4 Model Bisnis
3. Penutup
  - 3.1 Kesimpulan
  - 3.2 Saran
4. Referensi
5. Lampiran

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Berisi latar belakang penulisan dokumen dan masalah yang dibahas.

### 1.2 Ringkasan Isi Dokumen

Berisi ringkasan terkait isi dari dokumen.

### 1.3 Tujuan Penulisan

Berisi tujuan/maksud penulisan dokumen, dan ditujukan kepada siapa.

### 1.4 Daftar Singkatan

Berisi daftar singkatan yang ada didalam dokumen dan dibuatkan kedalam tabel

<b>SINGKATAN</b>	<b>ARTI</b>
AGREE	Age and Gender Recognition Equipment
NRE	Non-Recurring Engineering
NPV	Net Present Value

## 2. Pengembangan Proposal

### 2.1 Masalah

#### 2.1.1 Informasi pendukung masalah

Tuliskan data dan fakta yang mendukung permasalahan.

#### 2.1.2 Analisis masalah

Problem yang disampaikan harus dianalisis dari berbagai aspek (ekonomi, sosial, keberlanjutan, dan lainnya)

#### 2.1.3 Kebutuhan yang harus dicapai

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, rumuskan kebutuhan yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan permasalahan. Kebutuhan dapat berupa rencana sistem dan rencana spesifikasi secara umum (misal dimensi alat harus kecil, harus bisa di kendalikan jarak jauh, bisa tahan air, dan lainnya).

### 2.2 Solusi

Sub bab yang menjelaskan tentang usulan-usulan solusi yang ditawarkan untuk menyelesaikan permasalahan yang dijelaskan sebelumnya. Usulan



solusi harus dapat memenuhi rumusan kebutuhan yang telah ditentukan.  
Usulan solusi menunjukkan context diagram.

#### 2.2.1 Karakteristik Produk

Pada bagian ini dapat menunjukkan detail dari produk yang akan dibuat baik fitur utama, dasar maupun tambahannya.

#### 2.2.2 Usulan solusi

Berisi tentang usulan solusi dalam menyelesaikan masalah, solusi harus lebih dari satu.

#### 2.2.3 Analisis Solusi

Solusi yang telah dijelaskan dianalisis untuk mendapatkan solusi yang terbaik dengan mempertimbangkan berbagai aspek. Jelaskan metode yang digunakan untuk memilih solusi

#### 2.2.4 Solusi yang dipilih

Jelaskan solusi terpilih dan alasan pemilihannya.

### 2.3 Analisis Bisnis

#### 2.3.1 Estimasi Biaya

Perkiraan biaya yang akan diperlukan untuk mengembangkan produk dan solusi atas problem yang akan dipecahkan.

#### 2.3.2 Analisis Finansial

Analisis secara finansial/marketing untuk menunjukkan bahwa produk tersebut menguntungkan atau minimal cost/benefit rasionya baik.

#### 2.3.3 Waktu Produksi

Penjelasan waktu pengerjaan produk dari awal proses pembuatan hingga dapat diimplementasikan.

#### 2.3.4 Model Bisnis

Setidaknya membahas siapa yang akan membeli produk tersebut, siapa yang membiayai pengembangannya, operatornya, dan pihak-pihak mana yang mendapatkan keuntungan.

## 3. Penutup

### 3.1 Kesimpulan

Isi dengan ringkasan, poin-poin penting yang perlu diulang, dan kesimpulan

### 3.2 Saran

Saran untuk perbaikan dokumen

### **4. Referensi**

Sumber yang digunakan dalam menyusun dokumen

### **5. Lampiran**

Lampiran yang diperlukan untuk mendukung dokumen

**Lampiran 2b**  
**Format Dokumen B200**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS SINGAPERBANGSA KARAWANG  
**FAKULTAS TEKNIK**

Jl. H. S. Ronggowaluyo Telukjambe Timur - Karawang 41361  
Laman: [www.ft.unsika.ac.id](http://www.ft.unsika.ac.id) email: [ft@unsika.ac.id](mailto:ft@unsika.ac.id) / [teknik@unsika.ac.id](mailto:teknik@unsika.ac.id)

Lembar Sampul Dokumen

Judul Dokumen :  
Jenis Dokumen : Spesifikasi Produk  
Nomor Dokumen :  
Nomor Revisi :  
Tanggal Pengesahan : dd/mm/yy  
Fakultas : Fakultas Teknik  
Program Studi : S1 Teknik  
Jumlah Halaman :

Data Pengusul		
Pengusul	Nama NPM	Tanda Tangan
	Nama NPM	Tanda Tangan
Pembimbing	Nama Tanggal	Tanda Tangan
Lembaga Fakultas Teknik Universitas Singaperbangsa Karawang		
Alamat Jl. H. S. Ronggowaluyo Telukjambe Timur - Karawang 41361 Laman: <a href="http://www.ft.unsika.ac.id">www.ft.unsika.ac.id</a> email: <a href="mailto:ft@unsika.ac.id">ft@unsika.ac.id</a> / <a href="mailto:teknik@unsika.ac.id">teknik@unsika.ac.id</a>		

## **Daftar Isi**

Lembar Sampul Dokumen

Kata Pengantar

Daftar isi

1. Pendahuluan
  - 1.1 Latar Belakang
  - 1.2 Ringkasan Isi Dokumen
  - 1.3 Tujuan Penulisan
  - 1.4 Daftar Singkatan
2. Pembahasan
  - 2.1 Spesifikasi Produk
    - 2.1.1 Spesifikasi 1
    - 2.1.2 Spesifikasi 2
    - 2.1.3 Spesifikasi 3
  - 2.2 Tabel Spesifikasi Produk
3. Penutup
  - 3.1 Kesimpulan
  - 3.2 Saran
4. Referensi
5. Lampiran

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Berisi latar belakang penulisan dokumen dan masalah yang dibahas.

### 1.2 Ringkasan Isi Dokumen

Berisi ringkasan terkait isi dari dokumen.

### 1.3 Tujuan Penulisan

Berisi tujuan/maksud penulisan dokumen, dan ditujukan kepada siapa.

### 1.4 Daftar Singkatan

Berisi daftar singkatan yang ada didalam dokumen dan dibuatkan kedalam tabel

<b>SINGKATAN</b>	<b>ARTI</b>
AGREE	Age and Gender Recognition Equipment
NRE	Non-Recurring Engineering
NPV	Net Present Value

## 2 Pembahasan

### 2.1 Spesifikasi Produk

Jelaskan spesifikasi produk yang akan dibuat dalam tugas akhir ini.

Spesifikasi harus memiliki sifat traceable, tidak ambigu, measurable/verifiable, abstrak, realistik.

#### 2.1.1 Spesifikasi 1

Penjelasan spesifikasi #1

#### 2.1.2 Spesifikasi 2

Penjelasan spesifikasi #2

#### 2.1.3 Spesifikasi 3

Penjelasan spesifikasi #3

### 2.2 Tabel Spesifikasi Produk

Berisi tabel spesifikasi produk

#### **Spesifikasi Produk**

<b>No</b>	<b>Karakteristik Produk</b>	<b>Spesifikasi</b>	<b>Rincian</b>
1	(index dari table 2)	(contoh) Kecepatan	10 0,5 meter perdetik (m/s)

### **3. Penutup**

#### 3.1 Kesimpulan

Isi dengan ringkasan, poin-poin penting yang perlu diulang, dan kesimpulan

#### 3.2 Saran

Saran untuk perbaikan dokumen

### **4. Referensi**

Sumber yang digunakan dalam menyusun dokumen

### **5. Lampiran**

Lampiran yang diperlukan untuk mendukung dokumen

**Lampiran 2c**  
**Format Dokumen B300**





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS SINGAPERBANGSA KARAWANG  
**FAKULTAS TEKNIK**

Jl. H. S. Ronggowaluyo Telukjambe Timur - Karawang 41361  
Laman: [www.ft.unsika.ac.id](http://www.ft.unsika.ac.id) email: [ft@unsika.ac.id](mailto:ft@unsika.ac.id) / [teknik@unsika.ac.id](mailto:teknik@unsika.ac.id)

---

---

Lembar Sampul Dokumen

Judul Dokumen :  
Jenis Dokumen : Perancangan Produk  
Nomor Dokumen :  
Nomor Revisi :  
Tanggal Pengesahan : dd/mm/yy  
Fakultas : Fakultas Teknik  
Program Studi : S1 Teknik  
Jumlah Halaman :

Data Pengusul		
Pengusul	Nama NPM	Tanda Tangan
	Nama NPM	Tanda Tangan
Pembimbing	Nama Tanggal	Tanda Tangan
Lembaga Fakultas Teknik Universitas Singaperbangsa Karawang		
Alamat Jl. H. S. Ronggowaluyo Telukjambe Timur - Karawang 41361 Laman: <a href="http://www.ft.unsika.ac.id">www.ft.unsika.ac.id</a> email: <a href="mailto:ft@unsika.ac.id">ft@unsika.ac.id</a> / <a href="mailto:teknik@unsika.ac.id">teknik@unsika.ac.id</a>		

## **Daftar Isi**

Lembar Sampul Dokumen

Kata Pengantar

Daftar isi

1. Pendahuluan
  - 1.1 Latar Belakang
  - 1.2 Ringkasan Isi Dokumen
  - 1.3 Tujuan Penulisan
  - 1.4 Daftar Ringkasan
2. Pembahasan
  - 2.1 Pemilihan Sistem Perancangan
  - 2.2 Metode Perancangan
  - 2.3 Perancangan Software/Hardware
  - 2.4 Analisis Perancangan
  - 2.5 Pemodelan Sistem
  - 2.6 Jadwal Pengerjaan
3. Penutup
  - 3.1 Kesimpulan
  - 3.2 Saran
4. Referensi
5. Lampiran

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Berisi latar belakang penulisan dokumen dan masalah yang dibahas.

### 1.2 Ringkasan Isi Dokumen

Berisi ringkasan terkait isi dari dokumen.

### 1.3 Tujuan Penulisan

Berisi tujuan/maksud penulisan dokumen, dan ditujukan kepada siapa.

### 1.4 Daftar Singkatan

Berisi daftar singkatan yang ada didalam dokumen dan dibuatkan kedalam tabel

<b>SINGKATAN</b>	<b>ARTI</b>
AGREE	Age and Gender Recognition Equipment
NRE	Non-Recurring Engineering
NPV	Net Present Value

## 2. Pembahasan

### 2.1 Pemilihan Sistem Perancangan

Jabarkan minimal tiga (3) konsep sistem yang akan dikembangkan.

Penjabaran meliputi:

- Arsitektur utama system.
- Interaksi dengan pengguna (user interaction).
- Cara kerja atau Algoritma utama yang akan digunakan.
- Modul atau sub-blok yang memenuhi fungsi dan spesifikasi.

Setiap konsep sistem harus memenuhi kebutuhan pengguna, karakteristik produk, dan spesifikasi produk.

### 2.2 Metode Perancangan

Jelaskan metode yang digunakan untuk sistem perancangan

### 2.3 Perancangan Software/Hardware

Penjelasan tentang sistem perancangan baik software maupun hardware

### 2.4 Analisis Perancangan

Analisis setiap konsep perancangan yang diusulkan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Jelaskan masing-masing kelebihan dan kekurangan sistem pada kriteria.

#### 2.5 Pemodelan Sistem

Penjelasan mengenai pemodelan sistem

#### 2.6 Jadwal Pengerjaan

Tampilkan jadwal pengerjaan dalam bentuk Gantt chart.

### **3. Penutup**

#### 3.1 Kesimpulan

Isi dengan ringkasan, poin-poin penting yang perlu diulang, dan kesimpulan

#### 3.2 Saran

Saran untuk perbaikan dokumen

### **4. Referensi**

Sumber yang digunakan dalam menyusun dokumen

### **5. Lampiran**

Lampiran yang diperlukan untuk mendukung dokumen

**Lampiran 2d**  
**Format Dokumen B400**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS SINGAPERBANGSA KARAWANG  
**FAKULTAS TEKNIK**

Jl. H. S. Ronggowaluyo Telukjambe Timur - Karawang 41361  
Laman: [www.ft.unsika.ac.id](http://www.ft.unsika.ac.id) email: [ft@unsika.ac.id](mailto:ft@unsika.ac.id) / [teknik@unsika.ac.id](mailto:teknik@unsika.ac.id)

Lembar Sampul Dokumen

Judul Dokumen :  
Jenis Dokumen : Implementasi Produk  
Nomor Dokumen :  
Nomor Revisi :  
Tanggal Pengesahan : dd/mm/yy  
Fakultas : Fakultas Teknik  
Program Studi : S1 Teknik  
Jumlah Halaman :

Data Pengusul		
Pengusul	Nama NPM	Tanda Tangan
	Nama NPM	Tanda Tangan
Pembimbing	Nama Tanggal	Tanda Tangan
Lembaga Fakultas Teknik Universitas Singaperbangsa Karawang		
Alamat Jl. H. S. Ronggowaluyo Telukjambe Timur - Karawang 41361 Laman: <a href="http://www.ft.unsika.ac.id">www.ft.unsika.ac.id</a> email: <a href="mailto:ft@unsika.ac.id">ft@unsika.ac.id</a> / <a href="mailto:teknik@unsika.ac.id">teknik@unsika.ac.id</a>		

## **Daftar Isi**

Lembar Sampul Dokumen

Kata Pengantar

Daftar isi

1. Pendahuluan
  - 1.1 Latar Belakang
  - 1.2 Ringkasan Isi Dokumen
  - 1.3 Tujuan Penulisan
  - 1.4 Daftar Singkatan
2. Pembahasan
  - 2.1 Implementasi Produk 1
  - 2.2 Implementasi Produk 2
  - 2.3 Analisis Pengerjaan Implementasi
  - 2.4 Hasil Akhir
3. Penutup
  - 3.1 Kesimpulan
  - 3.2 Saran
4. Referensi
5. Lampiran

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Berisi latar belakang penulisan dokumen dan masalah yang dibahas.

### 1.2 Ringkasan Isi Dokumen

Berisi ringkasan terkait isi dari dokumen.

### 1.3 Tujuan Penulisan

Berisi tujuan/maksud penulisan dokumen, dan ditujukan kepada siapa.

### 1.4 Daftar Singkatan

Berisi daftar singkatan yang ada didalam dokumen dan dibuatkan kedalam tabel

<b>SINGKATAN</b>	<b>ARTI</b>
AGREE	Age and Gender Recognition Equipment
NRE	Non-Recurring Engineering
NPV	Net Present Value

## 2. Pembahasan

Uraikan pekerjaan implementasi semua bagian sistem yang telah dirancang. Pekerjaan yang didokumentasikan adalah pekerjaan terkini dari setiap sub-sistem. Jika ada perbaikan atau pengulangan implementasi, dituliskan di dokumen versi selanjutnya.

### 2.1 Implementasi Produk

Tuliskan implementasi sub-sistem yang telah dirancang. Sertakan gambar layout, source code, atau dokumentasi lainnya yang berhubungan dengan implementasi tersebut.

### 2.2 Analisis Pengerjaan Implementasi

Tampilkan grafik implementasi dan grafik rencana (Gantt chart). Bandingkan dan analisis hasilnya secara keseluruhan.

### 2.3 Hasil Akhir

Tampilkan dokumentasi, hasil pekerjaan, baik berupa foto hasil akhir dari pekerjaan implementasi, script coding, maupun hasil lainnya



### **3. Penutup**

#### 3.1 Kesimpulan

Isi dengan ringkasan, poin-poin penting yang perlu diulang, dan kesimpulan

#### 3.2 Saran

Saran untuk perbaikan dokumen

### **4. Referensi**

Sumber yang digunakan dalam menyusun dokumen

### **5. Lampiran**

Lampiran yang diperlukan untuk mendukung dokumen

**Lampiran 2e**  
**Format Dokumen B500**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS SINGAPERBANGSA KARAWANG  
**FAKULTAS TEKNIK**

Jl. H. S. Ronggowaluyo Telukjambe Timur - Karawang 41361  
Laman: [www.ft.unsika.ac.id](http://www.ft.unsika.ac.id) email: [ft@unsika.ac.id](mailto:ft@unsika.ac.id) / [teknik@unsika.ac.id](mailto:teknik@unsika.ac.id)

Lembar Sampul Dokumen

Judul Dokumen :  
Jenis Dokumen : Pengujian Produk  
Nomor Dokumen :  
Nomor Revisi :  
Tanggal Pengesahan : dd/mm/yy  
Fakultas : Fakultas Teknik  
Program Studi : S1 Teknik  
Jumlah Halaman :

Data Pengusul		
Pengusul	Nama NPM	Tanda Tangan
	Nama NPM	Tanda Tangan
Pembimbing	Nama Tanggal	Tanda Tangan
Lembaga Fakultas Teknik Universitas Singaperbangsa Karawang		
Alamat Jl. H. S. Ronggowaluyo Telukjambe Timur - Karawang 41361 Laman: <a href="http://www.ft.unsika.ac.id">www.ft.unsika.ac.id</a> email: <a href="mailto:ft@unsika.ac.id">ft@unsika.ac.id</a> / <a href="mailto:teknik@unsika.ac.id">teknik@unsika.ac.id</a>		

## **Daftar Isi**

Lembar Sampul Dokumen

Kata Pengantar

Daftar isi

1. Pendahuluan
  - 1.1 Latar Belakang
  - 1.2 Ringkasan Isi Dokumen
  - 1.3 Tujuan Penulisan
  - 1.4 Daftar Ringkasan
2. Pembahasan
  - 2.1 Metode Pengujian Produk
  - 2.2 Proses Pengujian
  - 2.3 Analisis Hasil Pengujian
3. Penutup
  - 3.1 Kesimpulan
  - 3.2 Saran
4. Referensi
5. Lampiran

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Berisi latar belakang penulisan dokumen dan masalah yang dibahas.

### 1.2 Ringkasan Isi Dokumen

Berisi ringkasan terkait isi dari dokumen.

### 1.3 Tujuan Penulisan

Berisi tujuan/maksud penulisan dokumen, dan ditujukan kepada siapa.

### 1.4 Daftar Singkatan

Berisi daftar singkatan yang ada didalam dokumen dan dibuatkan kedalam tabel

<b>SINGKATAN</b>	<b>ARTI</b>
AGREE	Age and Gender Recognition Equipment
NRE	Non-Recurring Engineering
NPV	Net Present Value

## 2. Pembahasan

### 2.1 Metode Pengujian Produk

Menjelaskan mengenai metode pengujian produk satu persatu sesuai dengan produk yang telah dibuat

### 2.2 Proses Pengujian

Jelaskan langkah-langkah pengujian yang dilakukan untuk memverifikasi spesifikasi

### 2.3 Analisis Hasil Pengujian

Buatlah analisis dari hasil pengujian

## 3. Penutup

### 3.1 Kesimpulan

Isi dengan ringkasan, poin-poin penting yang perlu diulang, dan kesimpulan

### 3.2 Saran

Saran untuk perbaikan dokumen

## 4. Referensi

Sumber yang digunakan dalam menyusun dokumen

## 5. Lampiran

Lampiran yang diperlukan untuk mendukung dokumen

**Lampiran 3a**  
**Format Penilaian (*Assessment*) Laporan Akhir**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS SINGAPERBANGSA KARAWANG  
**FAKULTAS TEKNIK**

Jl. H. S. Ronggowaluyo Telukjambe Timur - Karawang 41361  
Laman: [www.ft.unsika.ac.id](http://www.ft.unsika.ac.id) email: [ft@unsika.ac.id](mailto:ft@unsika.ac.id) / [teknik@unsika.ac.id](mailto:teknik@unsika.ac.id)

### Form Penilaian Laporan Akhir

Judul Proyek :  
Dosen Penilai :  
Hari/Tanggal Penilaian :  
Anggota Tim :

No.	Nama	NPM
1.		
2.		
3.		

#### Penilaian Laporan Akhir

No.	Kriteria Penilaian Laporan Akhir	Anggota 1	Anggota 2	Anggota 3
1.	Penulisan laporan akhir sesuai dengan tata tulis karya ilmiah (baku, ejaan, penulisan istilah, dll)			
2.	Isi laporan akhir lengkap dan mudah dipahami			
3.	Sitasi dan penggunaan referensi			
4.	Kesesuaian format laporan akhir			
	Penilaian tambahan			

Karawang, dd/mm/yy

Nama Penilai

NIP/NIDN

**Lampiran 3b**  
**Format Penilaian (*Assessment*) Presentasi Akhir**





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS SINGAPERBANGSA KARAWANG  
**FAKULTAS TEKNIK**

Jl. H. S. Ronggowaluyo Telukjambe Timur - Karawang 41361  
Laman: [www.ft.unsika.ac.id](http://www.ft.unsika.ac.id) email: [ft@unsika.ac.id](mailto:ft@unsika.ac.id) / [teknik@unsika.ac.id](mailto:teknik@unsika.ac.id)

---

---

### Form Penilaian Presentasi Akhir

Judul Proyek :  
Dosen Penilai :  
Hari/Tanggal Penilaian :  
Anggota Tim :

No.	Nama	NPM
1.		
2.		
3.		

#### Penilaian Presentasi Akhir

No.	Kriteria Penilaian Presentasi Akhir	Anggota 1	Anggota 2	Anggota 3
1.	Pakaian, sikap dan performa			
2.	Perencanaan			
3.	Perancangan			
4.	Implementasi dan pengujian			
5.	Tanya Jawab			
	Penilaian tambahan			

Karawang, dd/mm/yy

Nama Penilai

NIP/NIDN

**Lampiran 3c**  
**Format Penilaian (*Assessment*) Rekan Kerja**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS SINGAPERBANGSA KARAWANG  
**FAKULTAS TEKNIK**

Jl. H. S. Ronggowaluyo Telukjambe Timur - Karawang 41361  
Laman: [www.ft.unsika.ac.id](http://www.ft.unsika.ac.id) email: [ft@unsika.ac.id](mailto:ft@unsika.ac.id) / [teknik@unsika.ac.id](mailto:teknik@unsika.ac.id)

---

---

### Form Penilaian Rekan Kerja

Judul Proyek :  
Nama Penilai :  
Hari/Tanggal Penilaian :  
Penilaian Rekan Kerja :

No.	Kriteria Penilaian	Nama Rekan Kerja	Nama Rekan Kerja
1.	Keterlibatan dalam pengerjaan proyek		
2.	Partisipasi dalam pengerjaan laporan dan presentasi		
3.	Partisipasi dalam bimbingan dengan dosen		
4.	Sikap dan perilaku profesional dalam tim		
5.	Komitmen mengerjakan proyek sejak awal hingga akhir		
	Penilaian tambahan		

Karawang, dd/mm/yy

Nama Penilai

NPM