

BUKU PANDUAN

TUGAS AKHIR CAPSTONE DESIGN



HISTORY PERUBAHAN DOKUMEN

No Edisi	Tanggal Pengesahan	Perubahan
01	14 Agustus 2022	Peluncuran Pertama

Lembar Pengesahan

PANDUAN PELAKSANAAN

TUGAS AKHIR CAPSTONE DESIGN FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO

(Versi Pertama)

Disusun oleh :

Tim Penyusun Buku Capstone Design FTE

Telah disetujui dan disahkan sebagai panduan resmi dalam pelaksanaan Tugas Akhir *Capstone Design* di Lingkungan Fakultas Teknik Elektro,
UNIVERSITAS TELKOM

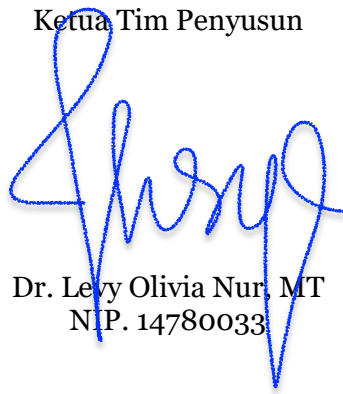
Bandung, 14 Agustus 2022

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik Elektro


Dr. Bambang Setia Nugroho, MT
NIP. 99760035

Ketua Tim Penyusun


Dr. Levy Olivia Nur, MT
NIP. 14780033

Daftar Isi

Lembar Pengesahan	ii
Daftar Isi	ii
Capstone Design Secara Umum	1
1.1. Gambaran Umum	1
1.2. Tujuan dan Luaran	2
Proses Pelaksanaan	4
1.3. Complex engineering problem	4
1.4. <i>Engineering Design Process</i>	5
1.5. Tahap Pelaksanaan	6
Tahapan dan Detail Pelaksanaan	9
3.1 Fase 1: Penawaran Topik dan Pembentukan Kelompok	10
3.2 Fase 2: Desain Konsep Solusi	10
3.3 Fase 3: Desain Rancangan Solusi	11
3.4 Fase 4: Implementasi	11
3.5 Fase 5: Pengujian, Analisa dan Laporan akhir	12
4.1 Usulan Gagasan dan Pemilihan Topik (FTE-CD-1)	13
4.2 Desain Konsep Solusi (FTE-CD-2)	14
4.3 Desain Rancangan Solusi (FTE-CD-3)	16
4.4 Implementasi (FTE-CD-4)	17
4.5 Dokumen Pengujian, Analisis, dan Laporan Akhir (FTE-CD-5)	18
Hal-Hal Umum dalam Pelaksanaan TA	20
5.1 Kualifikasi Dosen Pembimbing	20
5.2 Proses Bimbingan	20
5.3 Kelas Tugas Akhir dan Kejadiannya	21
5.4 Dokumentasi	21
6.1 Jadwal & Penilaian Proposal Tugas Akhir	22
6.2 Jadwal & Penilaian Tugas Akhir	23
Lampiran	25

Bab 1

Capstone Design Secara Umum

1.1. Gambaran Umum

Dokumen ini berisi penjelasan terkait panduan pelaksanaan konsep *Capstone Design* pada mata kuliah [Proposal Tugas Akhir](#) dan [Tugas Akhir](#). Mengacu pada prinsip *continuous improvement*, dokumen ini akan selalu dapat diperbaiki, dikoreksi, diubah secara signifikan bila diperlukan, dan dokumen versi terakhir akan dijadikan acuan. Sebagai program studi teknik, maka konsep *capstone* dipandang perlu untuk diterapkan dan harus menjadi bagian dalam kurikulum pendidikan sarjana Teknik di lingkungan Fakultas Teknik Elektro. Aspek *capstone* sangat penting karena memberikan pengalaman praktik desain kepada mahasiswa. Seorang lulusan prodi teknik hendaknya [dapat melakukan perancangan menggunakan tools, konsep/teori, dan menentukan metoda, untuk menghasilkan suatu produk hasil desain](#). Pengetahuan matematik dan *basic science* merupakan pendukung utama dalam merealisasikan rancangan keteknikan bagi seorang calon sarjana teknik. *H.F. Hoffman*, dalam bukunya yang berjudul "***The Engineering Capstone Course***", menyebutkan bahwa seorang insinyur harus memiliki banyak atribut yang diperlukan di tempat kerja dalam konteks keinsinyuran nya. Atribut tersebut antara lain adalah pemahaman yang baik terhadap dasar-dasar ilmu teknik; pemahaman terhadap proses manufaktur; multidisiplin; ilmu keteknikan praktis, dan ilmu-ilmu pendukung diantaranya ekonomi, lingkungan, dan kebutuhan sosial; kemampuan berkomunikasi (tulis, oral, grafik, mendengarkan); etos kerja yang baik; berpikir kritis dan kreatif; fleksibel; memiliki rasa ingin tahu yang tinggi; dan bisa bekerja sama dalam tim.

[Tugas Akhir](#) merupakan salah satu mata kuliah yang tepat untuk dijadikan mata kuliah *capstone* karena memiliki jumlah SKS yang cukup banyak yaitu **6 SKS**. Dalam

kurikulum keseluruhan berjumlah 144 SKS, beban Tugas Akhir adalah 6 SKS dan harus diambil di 2 semester berturut-turut yaitu mata kuliah Proposal Tugas Akhir dan mata kuliah Tugas Akhir. Dengan menggunakan konsep *capstone*, diharapkan lulusan sarjana teknik memiliki kompetensi dan pengalaman desain untuk menyelesaikan permasalahan keteknikan yang kompleks (*complex engineering design*) sebagai kulminasi pengetahuan dan keahlian yang diperoleh selama perkuliahan. Mata kuliah Proposal Tugas Akhir bertujuan untuk membekali mahasiswa dalam mengidentifikasi masalah dan menyusun suatu usulan solusi alternatif berupa desain teknik (*engineering design*) sesuai dengan proses siklus rekayasa. Mata kuliah Tugas Akhir merupakan kulminasi proses pembelajaran rekayasa. *Capstone Design* sendiri telah disyaratkan oleh *Indonesian Accreditation Board of Engineering (IABEE)* sebagai suatu proses yang harus dilalui oleh seluruh mahasiswa sarjana teknik yang bertujuan memberikan pengalaman kepada mahasiswa dalam menyelesaikan masalah masalah yang ada di masyarakat dengan menggunakan pengetahuan yang telah diperoleh, baik di bidang teknik maupun non teknik. Tugas Akhir sebagai bentuk realisasi *Capstone Design* bertujuan membantu pembentukan karakter mahasiswa sebagai Profil Profesional Mandiri yang mampu berkontribusi melalui bidang ilmunya. Mahasiswa dituntut untuk dapat mendemonstrasikan kemampuan menyelesaikan suatu masalah menggunakan pendekatan keteknikan yang diterapkan secara benar dan profesional. Mahasiswa juga didorong untuk dapat bekerjasama dalam suatu tim dan menemukan peluang-peluang inovasi dalam solusi yang ditawarkan.

1.2. Tujuan dan Luaran

Capstone design didefinisikan sebagai kulminasi pengalaman mahasiswa pada jenjang sarjana, untuk menciptakan cetak biru (*blueprint*) atau prototipe dalam hal inovasi desain teknik. Dalam hal ini, mahasiswa diharapkan mampu memanfaatkan ilmu dari mata kuliah yang telah dipelajari sebelumnya. *Capstone design* dirancang untuk meningkatkan keahlian profesional mahasiswa dalam mengatasi masalah teknik di kehidupan nyata. Lebih lanjut, mahasiswa diharapkan memiliki kemampuan dalam merumuskan masalah, mengembangkan solusi untuk memecahkan masalah, keterampilan berkomunikasi, serta kerja sama tim. Selain itu, di dalam *capstone design*, mahasiswa juga dituntut untuk dapat memberikan solusi teknik dengan memperhatikan aspek hukum, ekonomi lingkungan, sosial, politik, keselamatan, kesehatan, dan keberlanjutan.

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.

Luaran dari tugas akhir berbasis *capstone design* ini dapat berbentuk **purwarupa** maupun **produk** yang merupakan hasil dari proses keteknikan, terutama perancangan dalam proses *problem solving*. Dengan demikian aspek kebaruan dalam penelitian bukan menjadi hal utama yang harus dipenuhi dalam skema tugas akhir ini. Purwarupa yang dihasilkan dari TA *Capstone* menjadi dasar untuk mendapatkan **hak cipta** bagi mahasiswa, dosen dan institusi.

Bab 2

Proses Pelaksanaan

Sesuai dengan Kurikulum 2020, pelaksanaan tugas akhir untuk mahasiswa Fakultas Teknik Elektro bertujuan agar mahasiswa mampu mengkaji atau menerapkan konsep ilmu pengetahuan/teknologi bidang keteknikan berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah. Selain itu, mahasiswa diharapkan mampu mengkomunikasikan dan berargumen secara lisan atau tulisan terkait solusi/gagasan/desain hasil kajian ilmu pengetahuan/teknologi bidang keteknikan. Berdasarkan tujuan pelaksanaan mata kuliah Tugas Akhir di atas, maka pelaksanaan tugas akhir di Fakultas Teknik Elektro dilaksanakan dengan menggunakan skema *capstone*.

1.3. Complex engineering problem

Berdasarkan Washington Accord, complex engineering problem adalah permasalahan dengan sifat-sifat sebagai berikut.

- 1) Penyelesaian permasalahan memerlukan pengetahuan keteknikan yang mendalam.
- 2) Permasalahan melibatkan isu -isu yang luas, saling bersinggungan, dan melibatkan masalah non teknis.
- 3) Solusi yang jelas belum tersedia sehingga diperlukan abstraksi pemikiran untuk memformulasikan model solusi yang sesuai.
- 4) Permasalahan tersebut jarang ditemui.
- 5) Permasalahan tersebut bukan masalah yang dapat diselesaikan dengan solusi atau praktek-praktek yang standar.
- 6) Permasalahan melibatkan pemangku kepentingan yang beragam dengan berbagai kebutuhan.
- 7) Permasalahan tingkat tinggi yang meliputi beberapa bagian.

Syarat wajib suatu complex engineering problem adalah memenuhi sifat yang pertama dan minimal satu sifat dari sifat kedua sampai dengan sifat ketujuh. Atas dasar persyaratan tersebut, beberapa contoh *complex engineering problem* adalah sebagai berikut.

- 1) Merancang sistem pengairan berbasis *internet of things* (IoT) dan *smartphone*.
- 2) Merancang robot pendeteksi gas berbahaya.
- 3) Merancang sistem informasi keuangan pabrik.
- 4) Merancang setrika listrik yang aman untuk anak-anak.
- 5) Merancang alat pemotong rumput yang tidak berisik.
- 6) Merancang alat pemanas air berdaya rendah.
- 7) Merancang perangkat ultrasonografi (USG) saku dengan harga terjangkau.

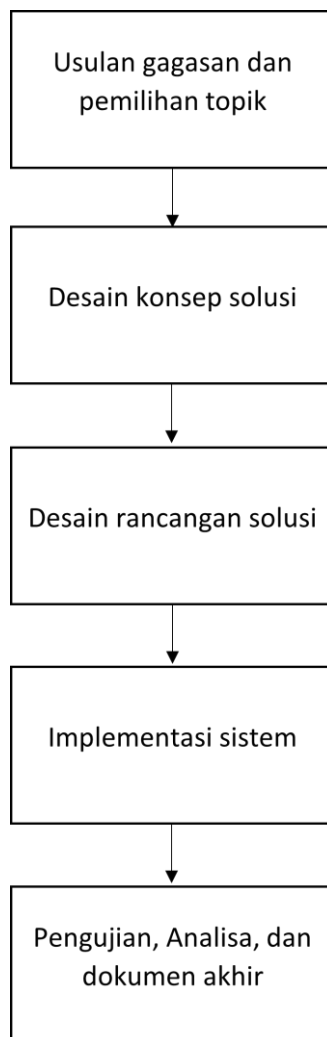
1.4. Engineering Design Process

Pelaksanaan *Capstone Project* dilakukan dalam **dua semester**, dengan pembagian beban SKS pada semester pertama memiliki bobot sebesar dua SKS, diakomodasi pada mata kuliah Proposal Tugas Akhir. Sedangkan pada semester kedua memiliki bobot sebesar empat SKS, diakomodir oleh mata kuliah Tugas Akhir. *Capstone project* menghasilkan produk untuk memecahkan masalah keteknikan yang spesifik dan dilakukan dengan metode yang benar, memenuhi standar pada proses *Engineering Design*. Menurut pada buku panduan akreditasi IABEE, *Engineering Design* meliputi beberapa urgensi sebagai berikut:

1. Luaran *Capstone Project* berupa **purwarupa yang bermanfaat untuk memecahkan masalah sesuai dengan kebutuhan yang diprasyarkan pengguna**. Pembuatan purwarupa melibatkan proses perancangan baik berupa *software*, *hardware*, maupun kombinasi dari keduanya.
2. Proses perancangan harus **mengikuti kaidah merancang secara sistematis**. Proses ini juga mewajibkan mahasiswa untuk membuat dokumen perancangan sebagai hasil dari proses yang terstruktur. Termasuk di dalamnya ialah proses pengambilan keputusan yang harus dilakukan dengan sistematis dan rasional. Proses pengambilan keputusan ini harus terdokumentasi dengan baik.
3. Dalam proses *engineering design*, **permasalahan yang akan dipecahkan harus jelas, nyata dan terformulasi dengan baik**. Permasalahan tersebut harus dapat dinyatakan dalam kalimat yang singkat, dan dapat ditunjukkan kepada mitra sasar yang memang memiliki masalah tersebut. Masalah yang dipecahkan harus

memang cukup penting/cukup berharga untuk dipecahkan.

4. Dalam proses perancangan dan pembuatan produk, mahasiswa diharapkan mampu beradaptasi dengan lingkungan terkait dengan topik *Capstone Project* nya. Lingkungan tersebut dapat berupa: [aspek ekonomis](#), [aspek sosiologi](#), [aspek softskill](#), maupun aspek lainnya. Mahasiswa mampu menyelesaikan permasalahan secara dewasa dengan memanfaatkan aspek keilmuan yang telah dipelajari selama perkuliahan. Gambar 2.1 dibawah ini merupakan salah satu cara yang umumnya digunakan pada penyusunan kurikulum untuk pendidikan rekayasa. Langkah tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1: Tahan Proses Desain

1.5. Tahap Pelaksanaan

Secara formal, tahapan dalam pengerjaan *Capstone Design* dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. [Usulan gagasan dan pemilihan topik \(dokumen FTE-CD-1\)](#)

Pada tahapan ini, mahasiswa memaparkan masalah yang akan diselesaikan dan menyertakan data-data yang memperkuat bahwa masalah tersebut memang ada. Dalam tahap ini, mahasiswa juga membentuk kelompok sesuai dengan topik yang dipilih. Adapun jumlah anggota dalam kelompok adalah **3 sampai dengan 5 orang** tergantung pada kompleksitas permasalahan.

2. **Desain konsep solusi (dokumen FTE-CD-2)**

Mahasiswa memaparkan spesifikasi yang terdiri dari: deskripsi, alur kerja, desain konsep solusi serta verifikasi/skenario pengujian kinerja sistem yang akan dipilih sebagai solusi untuk masalah pada FTE-CD-1.

3. **Desain rancangan solusi (dokumen FTE-CD-3)**

Mahasiswa memaparkan konsep sistem yang terdiri dari pilihan sistem, analisis sistem, serta penentuan konsep sistem yang akan dikembangkan. Selain itu, mahasiswa memaparkan desain sistem, kalibrasi komponen, dan jadwal pengerjaan.

4. **Implementasi (dokumen FTE-CD-4)**

Mahasiswa mengimplementasikan hasil rancangan. Hasil keluarannya bisa berupa *source code*, desain skematik dan board PCB, casing, grafik atau tabel hasil simulasi dan hal-hal yang berhubungan langsung dengan rancangan. Hasil luaran tersebut juga telah dipastikan terdokumentasi dengan baik, dan juga purwarupa yang dirancang dapat diuji

5. **Pengujian, analisa dan laporan akhir (dokumen FTE-CD-5)**

Mahasiswa telah melakukan pengujian terhadap purwarupa yang dirancang sesuai dengan dokumen FTE-CD-3. Setidaknya, terdapat dua hal yang perlu menjadi pokok pengujian:

- a) Apakah purwarupa yang dihasilkan telah memenuhi fungsi dan kinerja yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi yang dijanjikan pada tahap FTE-CD-2, dan
- b) Sejauh mana produk yang dihasilkan memecahkan masalah yang didefinisikan pada tahap FTE-CD-1.

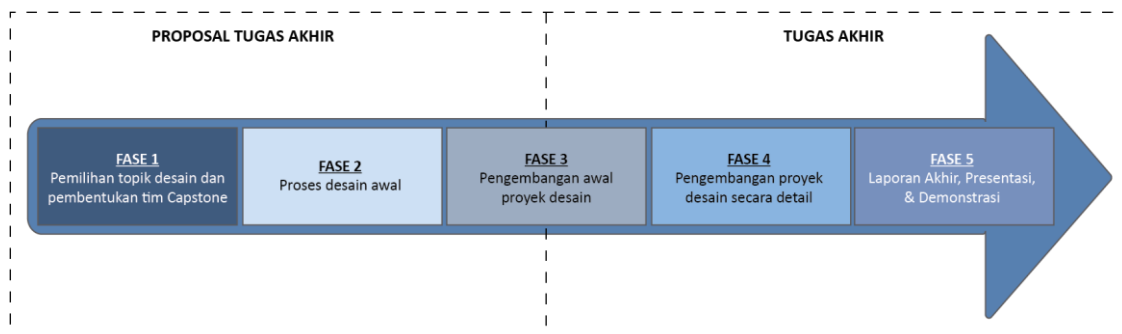
Kelima tahap diatas dilakukan dalam mata kuliah **Proposal Tugas Akhir** dan **Tugas Akhir**. **Tahap pertama** sampai dengan **tahap ketiga** dilaksanakan pada mata kuliah **Proposal Tugas Akhir** di **semester tujuh**, dan menghasilkan pemodelan awal. Jika pemodelan awal tidak memenuhi persyaratan minimum sesuai rubrik, maka tahapan pertama (Proposal Tugas Akhir) dinyatakan **gagal** dan harus mengulangi kembali mengikuti prosedur yang berlaku.

Pada mata kuliah Tugas Akhir, mahasiswa mulai melakukan proses implementasi, pengujian, dan mempersiapkan demonstrasi dan presentasi ([tahap keempat](#) dan [tahap kelima](#)). Mahasiswa tidak diperkenankan untuk menumpuk semua proses di mata kuliah Tugas Akhir, karena proses perencanaan merupakan proses yang memerlukan ketekunan tinggi, melibatkan banyak keilmuan serta perbaikan pada setiap langkahnya.

Bab 3

Tahapan dan Detail Pelaksanaan *Capstone Project*

Untuk memulai tugas akhir, mahasiswa harus mengambil mata kuliah Proposal Tugas Akhir terlebih dahulu. Selanjutnya, program studi akan mengumumkan topik *capstone design* sebelum semester dimulai. Mahasiswa memilih topik tugas akhir yang diminatinya dalam waktu selambat-lambatnya dua minggu sejak tanggal pengumuman topik *capstone design*. Mahasiswa dapat berkonsultasi dengan calon dosen pembimbing terkait dengan topik yang ditawarkan dosen yang bersangkutan. Topik dan pembimbing TA disepakati antara dosen calon pembimbing dan mahasiswa, dengan memperhatikan prioritas pilihan topik dari mahasiswa dan kuota pembimbingan dosen pembimbing. Mahasiswa selanjutnya mengikuti perkuliahan di kelas. Secara detail, unsur unsur pelaksanaan *Capstone Design* dijabarkan pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1: Fase pengerjaan Tugas Akhir

Topik Tugas Akhir diberikan oleh dosen dari Fakultas Teknik Elektro (FTE) yang telah memenuhi persyaratan menjadi pembimbing TA. Topik bersumber dari masalah dunia nyata dan sesuai dengan kaidah *engineering design process* dalam IABEE. Selanjutnya tugas dosen Pembimbing Tugas Akhir meliputi:

1. Menyampaikan tawaran topik Tugas Akhir (*Capstone Design*) pada program studi.
2. Memberikan waktu diskusi atau memberikan presentasi terhadap topik topik *capstone design* yang ditawarkan bagi calon mahasiswa yang berminat.
3. Bertanggung jawab terhadap kerja mahasiswa dalam melaksanakan *capstone design*.
4. Menyediakan waktu secara rutin untuk membimbing mahasiswanya.
5. Memastikan bahwa mahasiswa yang dibimbing memperoleh kemajuan kerja dengan cara memantau hasil kerja mahasiswa secara berkala. Hal ini dilakukan diantaranya dengan pengecekan *log book* bimbingan.
6. Memastikan bahwa laporan Tugas Akhir mahasiswa sudah layak untuk diajukan pada sidang tugas akhir.
7. Dapat memberikan usulan dosen dosen penguji sidang tugas akhir kepada prodi.
8. Menghadiri sidang tugas akhir.
9. Memastikan bahwa koreksi atau perbaikan laporan TA telah dilakukan sesuai dengan permintaan penguji pada sidang Tugas Akhir (STA).
10. Memberi penilaian untuk mata kuliah Proposal Tugas Akhir dan Tugas Akhir.

3.1 Fase 1: Penawaran Topik dan Pembentukan Kelompok

Setiap mahasiswa yang *eligible* untuk mengikuti *capstone design* dapat memilih topik topik yang ditawarkan oleh prodi sebelum semester dimulai. Jumlah topik yang ditawarkan idealnya lebih banyak daripada jumlah kelompok mahasiswa yang nanti akan dibentuk. Setiap topik TA yang ditawarkan dosen sudah didesain agar dapat dikerjakan oleh tiga hingga lima orang mahasiswa. Hal ini untuk memenuhi salah satu tujuan awal pengerjaan TA *Capstone* yaitu untuk mengembangkan aspek *soft skill* terutama yang berkaitan dengan komunikasi, *leadership*, serta sosialisasi.

3.2 Fase 2: Desain Konsep Solusi

Merupakan tahap pengembangan konsep, hal yang harus dilakukan pada fase ini adalah:

1. Identifikasi masalah, mencakup kebutuhan desain, tujuan, latar belakang dan kebutuhan pengguna.
2. Spesifikasi desain, contoh mengacu pada *IEEE Guide for Developing System Requirements*.
3. Identifikasi persyaratan rekayasa: kinerja, fungsionalitas, ekonomi, *energy*, lingkungan, kesehatan dan keselamatan, *legal, maintainability, manufacturability*, operasional, politik, *reliability* dan *availability*, sosial budaya, *usability*.
4. Konsep Desain.
5. Metoda, seperti pencarian literatur, *benchmark* produk yang sudah ada, *review* paten.
6. Membuat perencanaan manajemen proyek desain : *work breakdown structure* (WBS), *network diagram, Gantt charts* dan estimasi biaya.
7. Keluaran dari fase 2 adalah proposal proyek desain I dan presentasi proposal proyek desain I.

3.3 Fase 3: Desain Rancangan Solusi

Pada fase 3 dilakukan pengembangan awal proyek desain. Hal yang dilakukan pada fase 3 meliputi:

1. Pengorganisasian pendekatan desain.
2. Evaluasi tujuan, batasan dan kriteria desain.
3. Mempelajari berbagai alternatif solusi dengan menganalisa kelebihan dan kekurangan berbagai solusi. Memutuskan solusi terbaik dengan mengoptimasi alternatif. Misalnya dengan menggunakan *decision matrix table*.
4. Desain dekomposisi fungsional.
5. Keluaran dari fasa 3 adalah Laporan Akhir Proyek Desain I dan Presentasi Akhir Proyek Desain I.

3.4 Fase 4: Implementasi

Pada fase 4 dilakukan proses pengembangan proyek desain secara detail. Hal yang dilakukan pada fase 4 adalah:

1. Menggunakan suatu model *design tool* untuk mendeskripsikan sistem.

2. Model: dekomposisi fungsional, *state diagram*, *flowchart*, *data flow diagram*, *entity relationship diagram*, *the unified modeling language*.
3. Analisa ekonomi.
4. *Prototyping and construction*.
5. *System Integration*.
6. *Design Verification and Testing*.
7. Identifikasi dan penerapan standar kesehatan dan keselamatan.

3.5 Fase 5: Pengujian, Analisa dan Laporan akhir

Pada fase 5 ini dilakukan pengujian, Analisa, penyusunan laporan akhir, presentasi laporan akhir serta demonstrasi proyek desain. Hal yang harus dijelaskan pada laporan akhir diantaranya adalah:

1. Pengujian persyaratan kerekayasaan selama *testing*.
2. Analisa dan penjelasan alasan perbedaan teknis antara spesifikasi desain dan hasil akhir desain.
3. Analisa dan penjelasan ketidaksesuaian jadwal pelaksanaan.
4. Analisa dan penjelasan ketidaksesuaian anggaran (*budget*).
5. Diskusi perbandingan keluaran hasil desain dengan ekspektansi kinerja serta budget.
6. Keluaran dari fasa 5 adalah laporan akhir proyek, presentasi dan demonstrasi proyek desain.

Bab 4

Dokumen Luaran *Capstone Project*

4.1 Usulan Gagasan dan Pemilihan Topik (FTE-CD-1)

Masalah yang diusulkan oleh dosen merupakan masalah yang bersifat umum. Kemudian oleh mahasiswa, merujuk pada masalah tersebut, mereka harus dapat memformulasikan *engineering problemnya* seperti apa. Masalah yang kemudian akan diformulasi mahasiswa harus terdefinisi dengan baik (jelas, tidak ambigu), *real* (benar-benar ada masalah tersebut), solusinya harus *double* dan *viable*. Topik tugas akhir *capstone* harus memiliki kriteria atau atribut antara lain adalah sebagai berikut:

1. Topik harus bisa diselesaikan dalam waktu dua semester (32 minggu).
2. Mengandung unsur *complex engineering design*.
3. Mencakup *program learning outcome* (PLO).
4. Konten Tugas Akhir bisa berupa *Hardware*, *Software*, atau gabungan keduanya.
5. Topik Tugas Akhir diajukan oleh dosen dengan mengisi deskripsi topik Tugas Akhir yang diusulkan pada formulir yang disediakan.
6. Selain itu, topik dapat diajukan juga oleh industri maupun calon pengguna.
7. Usulan topik akan diseleksi oleh tim, kriteria seleksi diantaranya:
 - a) Didukung oleh pengetahuan atau keahlian dari beberapa mata kuliah pada kurikulum Fakultas Teknik Elektro (FTE).
 - b) Dalam area kepakaran dosen prodi di lingkungan Fakultas Teknik Elektro (FTE).
 - c) Memiliki aplikasi industri.
 - d) Memerlukan integrasi dari beberapa multidisiplin ilmu.

4.2 Desain Konsep Solusi (FTE-CD-2)

Setelah mendapatkan topik tugas akhir, hal yang harus dilakukan adalah membuat desain konsep solusi, berupa:

1. Rencana Manajemen proyek (*Project Management Plan*), berisikan identifikasi masalah dan identifikasi persyaratan rekayasa dan konsep desain. Rencana manajemen proyek adalah bentuk formal dokumentasi tertulis dari rencana manajemen proyek desain awal. Berisikan beberapa *point* penting, yaitu:
 1. Analisa umum.
 2. *Product Characteristic*.
 3. Skenario pemanfaatan produk.
 4. Skenario pengembangan produksi dan pemasaran.

2. *Design Specification*

Bagian ini setidaknya memaparkan definisi, konsep, spesifikasi dan fungsi dari solusi yang dirancang. Menyebutkan juga rancangan biaya dan waktu (jadwal) pelaksanaan. Berisi penjelasan terkait spesifikasi yang dibutuhkan untuk mengaplikasi solusi atau metode yang diajukan. Spesifikasi ini berkaitan dengan solusi yang diberikan harus merupakan produk dengan fungsi, kinerja, dan karakteristik tertentu, dilengkapi dengan rencana dan jadwal (*timeline*) pelaksanaan proyek dan pengujiannya. Pada tahap ini dinilai kelayakan beban kerja dan biaya yang diperlukan selama proses *Capstone Project*. Selain itu, dipaparkan pula cara menguji / mengukur spesifikasi yang dijanjikan. Spesifikasi yang dijabarkan harus memenuhi spesifikasi berikut:

- a) *Traceable*, artinya terdapat alasan yang jelas terkait spesifikasi yang ditentukan. Misalnya, suatu produk yang dirancang harus dapat beroperasi tanpa daya listrik dari PLN, alasannya harus jelas, misal karena produk ini akan digunakan untuk kegiatan dengan mobilitas tinggi, misal untuk olahraga *outdoor*.
- b) *Tidak ambigu*, artinya spesifikasi yang dituliskan harus jelas / tidak bermakna ganda. Misalnya mungkin tidak tepat membuat spesifikasi bahwa produk yang dihasilkan bersifat *autonomous*. Kata *autonomous* bisa berarti macammacam. Akan lebih baik misalnya disebutkan bahwa pengguna cukup menentukan tujuan *set point* dan jalur yang dilewati.
- c) *Measurable / Verifiable* artinya spesifikasi yang dituliskan harus dapat

terukur. Sebagai contoh, kurang tepat jika menyatakan produk yang dihasilkan *user friendly*. Pemilihan kata yang tepat untuk menggantikan narasi "*user friendly*" semisal "*dalam pengoperasiannya, produk ini hanya perlu menekan tiga tombol saja*" atau contoh lainnya ialah "*dari 10 mahasiswa, setidaknya delapan orang akan dapat menggunakan peralatan ini dalam waktu 15 menit (misalnya produk untuk mahasiswa)*".

- d) *Realistic*, artinya spesifikasi mendeskripsikan fungsi dari sistem sesuai dan memenuhi *design* awal, tidak terlalu tinggi.
- e) *Abstract*, artinya spesifikasi mendeskripsikan fungsi dari sistem bukan bagaimana fungsi tersebut dilakukan / diimplementasikan. Berikut sebagai contoh spesifikasi yang baik "*pengaduk dapat mencapai kecepatan putaran 300 RPM (abstract)*". Contoh spesifikasi yang tidak baik ialah "*pengaduk menggunakan mesin DC 35 watt (tidak abstract)*". Pilihan teknologi implementasi harus dilakukan pada waktu perancangan dengan mempertimbangkan beberapa pilihan.

Kriteria penilaian pada dokumen FTE-CD-2 adalah sebagai berikut:

1. Kelengkapan dokumen

- (a) Dokumen dituliskan dalam kerangka yang tepat, sesuai dengan panduan yang dikeluarkan oleh tim Komisi TA Fakultas Teknik Elektro (FTE) Telkom University.
- (b) Terdapat tanda tangan dari Tim Pengusul dan telah disetujui juga oleh tim Pembimbing.

2. Formulasi Masalah

- (a) Formulasi masalah dituliskan dengan jelas dan dapat dinyatakan dalam dua kalimat tanpa jargon tertentu.
- (b) Masalah yang diformulasikan dilihat dari kaca mata pengguna *customer*.
- (c) Dapat menunjukkan dimana permasalahan tersebut terjadi.

3. Analisa batasan (*constraint*)

Harus ada setidaknya tiga aspek diluar ekonomi, manufakturabilitas, dan sustainabilitas terhadap konstrain.

4. Analisa karakteristik produk yang diinginkan

- (a) Ada fungsi yang jelas dan fungsi tersebut memecahkan masalah yang disebutkan sebelumnya.
- (b) Penjelasan tentang *traceability* setiap fungsi.

5. Pemilihan solusi

- a) Menyebutkan setidaknya tiga alternatif solusi yang berbeda secara signifikan.
- b) Pemilihan solusi dilakukan secara sistematis Pemilihan solusi.

6. Kejelasan skenario penggunaan oleh pemangku kepentingan

Dokumen harus mendeskripsikan bagaimana produk digunakan oleh *stakeholder*.

7. Definisi spesifikasi (bagian paling penting) meliputi spesifikasi yang harus abstrak, *verifiable*, *traceable* dan jelas.

8. Definisi pengujian spesifikasi, untuk setiap *item* dalam spesifikasi, pengujiannya jelas metode dan besar yang akan diukur.

4.3 Desain Rancangan Solusi (FTE-CD-3)

Setiap tim akan mempersiapkan dokumen berupa *desain rancangan solusi*, berisi berbagai alternatif dan juga cara memilih secara rasional dan sistematis dari berbagai alternatif tersebut. Terdapat setidaknya simulasi yang mampu memverifikasi sistem / produk yang dirancang ini. Akan jauh lebih baik jika menghasilkan juga *prototype* awal. Dokumen perancangan yang dihasilkan adalah FTE-CD-3. Dokumen ini memberikan gambaran tentang pengambilan semua keputusan penting dalam merealisasikan produk. Pada tahap ini diharapkan mahasiswa mampu menunjukkan pengambilan keputusan untuk mengoptimasi berbagai parameter dan konstrain dalam perancangan. Dalam pengambilan keputusan ini mungkin diperlukan simulasi, perhitungan, dan komparasi berbagai alternatif.

Proses perancangan adalah pengambilan keputusan yang iteratif, yaitu dilakukan secara berulang ulang dari *level* tertinggi sampai pada *level* yang sangat detail. Perancangan tidak boleh hanya terpaku dengan satu kemungkinan pilihan. Pemilihan alternatif harus dimulai dari awal sekali. Tidak dapat diterima jika *alternative* yang diajukan hanyalah pemilihan komponen, *processor*, ataupun sensor. Pada setiap tahap berbagai pilihan harus dianalisa dan ditentukan secara rasional. Faktor yang menjadi penentu dalam pemilihan seharusnya memperhatikan faktor spesifikasi, konstrain, dan kriteria yang ditentukan dalam dokumen FTE-CD-1.

Kriteria pada dokumen Laporan Akhir Proses Desain I (FTE-CD-3) yang dianggap cukup baik (walaupun belum maksimum) dapat dilihat dari:

1. Kelengkapan dokumen

- a) Dokumen dituliskan dalam kerangka yang tepat, sesuai dengan panduan yang

dikeluarkan oleh tim Komisi TA Fakultas Teknik Elektro (FTE) Telkom University.

b) Terdapat tanda tangan dari Tim Pengusul dan telah disetujui juga oleh tim Pembimbing.

2. Mempertimbangkan beberapa alternatif *design*

a) Alternatif solusi berada di *level* yang paling tinggi (setelah spesifikasi, misalnya blok diagram level 1).

b) Alternatif yang diusulkan berbeda dengan signifikan satu dan lainnya, setidaknya: lebih dari 4 perbedaan atau berbeda algoritma/komputasi utama atau berbeda implementasi.

3. Menunjukkan rasional/ sistematis dalam melakukan perancangan

a) Ada metode tertentu secara kuantitatif memilih solusi.

b) Menjelaskan pemilihan solusi benar benar mempertimbangkan *requirement*, spesifikasi, *constraint* (*traceable*).

4. Berhasil melakukan perancangan yang bersifat *hierarchical* dan *iterative*

a) Ada diagram blok / sejenis dari level tertinggi sampai terendah.

b) *Level* terbawah merupakan fungsi *software primitive* atau rangkaian dengan komponen diskrit, IC, atau *off the shelf* modul.

c) *Interface* antar blok jelas.

5. Perancangan terdokumentasi dengan baik

a) Ada referensi komponen atau *library* yang digunakan.

b) Dokumen bersifat *self explaining* / *self sufficient*.

c) Menggunakan *standard* pemodelan yang baik, dituangkan dalam *flowchart*, rangkaian, atau UML.

6. Menunjukkan verifikasi dan bukti dalam proses perancangan

Dokumen harus mampu menunjukkan bahwa hasil rancangannya dapat bekerja dengan melakukan setidaknya simulasi fungsi total / utama, eksperimen.

7. Dapat menunjukkan standar yang digunakan

Dokumen harus mencantumkan standar standar yang digunakan, misalnya level tegangan, format data, *form factor*, dan sejenisnya.

4.4 Implementasi (FTE-CD-4)

Dokumentasi terkait implementasi hasil rancangan dituangkan pada luaran FTE-CD-4. Bagian terkecil harus diyakinkan bekerja dengan baik sebelum digabungkan dengan bagian lain. Hal yang harus diperhatikan pada proses ini adalah verifikasi

fungsional setiap bagian dan setiap tahap integrasinya. Proses integrasi dan verifikasi perbagian ini harus didokumentasikan. Proses verifikasi per bagian dan juga cara mengintegrasikan setiap bagian juga harus terdokumentasi. Jadi yang ada pada dokumen ini termasuk cara meng*compile*, cara merakit, dan sejenisnya. Pada akhir tahap ini, harus dihasilkan *prototype* yang berfungsi dengan baik. Dokumen ini berisi perancangan teknis yang detail dan dimulai dari *level* tertinggi.

Dokumen FTE-CD-4 yang baik setidaknya mampu menunjukkan beberapa hal dibawah ini:

1. Kelengkapan dokumen

- a) Dokumen dituliskan dalam kerangka yang tepat, sesuai dengan panduan yang dikeluarkan oleh tim Komisi TA Fakultas Teknik Elektro (FTE) Telkom University.
- b) Terdapat tanda tangan dari Tim Pengusul dan telah disetujui juga oleh tim Pembimbing.

2. Implementasi dilakukan secara sistematis *bottom up*

- a) Mulai dari level terbawah.
- b) Catatan ketidakidealan implementasi berupa Chart/Diagram yang membandingkan rencana dengan implementasi.

3. Verifikasi dilakukan setiap tahap

4. Implementasi terdokumentasi dengan baik

- a) Untuk setiap item harus ada dokumentasinya.
- b) Ada *photo* perbagian/gambar untuk setiap menu.

5. Ketuntasan implementasi

- a) Fungsi utama sudah dapat tunjukan.
- b) Fungsi Fungsi lain dapat ditunjukkan.

4.5 Dokumen Pengujian, Analisis, dan Laporan Akhir (FTE-CD-5)

Dokumen Pengujian (FTE-CD-5) memuat setidaknya dua proses pengujian, yaitu memuat:

1. Apakah *prototype* tadi memenuhi fungsi dan kinerja yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi yang dijanjikan. Hal ini meliputi fungsional, kinerja, dan juga aspek/karakteristik lain misalnya bentuk, ukuran, berat.
2. Sejauh mana produk yang dihasilkan memecahkan masalah yang didefinisikan (FTE-CD-2). Analisis kelebihan dan kekurangan produk yang dihasilkan dalam

memecahkan masalah yang disebutkan pada FTE-CD-2.

Pengujian ini harus dijelaskan metodenya dan juga dijelaskan secara statistik jumlah dan kepercayaan dari pengujian ini. Selain itu juga disiapkan demo pengujian yang diperlukan untuk tahap selanjutnya.

Hal lain yang dapat ditambahkan dari pengujian ini adalah *stress test/pain test* yaitu pengujian produk dalam keadaan ekstrim/batas kerja maksimum. Misalnya selama apa produk yang dihasilkan dapat bekerja, kecepatan maksimum, suhu kerja maksimum, dan sejenisnya. Untuk semua pengujian harus ada prosedur, hasil, dan analisisnya. Dokumen FTE-CD-5 yang baik setidaknya menunjukkan:

1. Kelengkapan dokumen

- a) Dokumen dituliskan dalam kerangka yang tepat, sesuai dengan panduan yang dikeluarkan oleh tim Komisi TA Fakultas Teknik Elektro (FTE) Telkom University.
- b) Terdapat tanda tangan dari Tim Pengusul dan telah disetujui juga oleh tim Pembimbing.

2. Pengujian fungsional (paling penting)

- a) Setiap fungsi yang ada dalam spesifikasi diuji.
- b) Ada pengujian yang sifatnya kualitatif.
- c) Prosedur pengujian dilakukan sesuai rancangan.
- d) Prosedur untuk demo dibuat dan diverifikasi.

3. Pengujian spesifikasi lain

- (a) Spesifikasi non fungsional seperti ukuran, berat, dan lainnya dicantumkan dalam dokumen.
- (b) Photo/rekaman pengujian ditunjukkan dalam dokumen.

4. *Pain test/stress test*

Ada *pain test/stress test* untuk menguji kehandalan ataupun waktu kerja maksimum

Bab 5

Hal-Hal Umum dalam Pelaksanaan TA

5.1 Kualifikasi Dosen Pembimbing

Dosen pembimbing utama tugas akhir merupakan dosen dengan kompetensi atau kepakaran yang sudah memadai. Kompetensi dan kapasitas tersebut dibutuhkan untuk meningkatkan kepastian penyelesaian tugas akhir secara tepat waktu, tepat kualitas, dan tepat anggaran. Oleh karena itu, kualifikasi dosen **pembimbing utama tugas akhir** adalah sebagai berikut.

- Dosen Tetap program studi.
- Memiliki jenjang Pendidikan minimal **S2**.
- Memiliki jabatan akademik minimal **lektor**.
- Telah memiliki pengalaman mengajar minimal **3 tahun** untuk pendidikan S2 dan **2 tahun** untuk Pendidikan S3.

5.2 Proses Bimbingan

Mahasiswa wajib melaksanakan bimbingan TA kepada dosen pembimbing minimal delapan kali dalam satu semester. Proses bimbingan harus dilakukan secara periodik dan tercatat. Mahasiswa tidak diperkenankan memaksa dosen pembimbing untuk menandatangani dokumen pendukung TA terutama saat semester akan berakhir. Bimbingan TA dapat dilaksanakan pada saat di kelas maupun di luar kelas, dengan menyesuaikan waktu dosen pembimbing.

5.3 Kelas Tugas Akhir dan Kegiatannya

Kelas Proposal Tugas Akhir terdiri dari 16 pertemuan yang wajib dihadiri oleh mahasiswa. Dalam pertemuan tersebut dosen pengampu kelas akan menjelaskan terlebih dahulu mengenai tata cara pelaksanaan TA *Capstone*. Sedangkan dalam Mata Kuliah Tugas Akhir tidak wajib adanya pertemuan di kelas. Mahasiswa masih wajib melaksanakan bimbingan serta mengisi dokumen pendukung TA yang dibutuhkan.

5.4 Dokumentasi

Hasil utama *Capstone Project* adalah dokumen yang baik, merekam semua proses yang berlangsung, dan juga dapat digunakan untuk produksi implementasi. Dokumen *design* dan implementasi yang baik, jika diberikan kepada teknisi/*programmer* yang baik dapat digunakan untuk menghasilkan produk yang sama. Jadi dokumen FTE-CD-1 sampai dengan FTE-CD-5 harus dikerjakan dengan sangat serius. Dokumen-dokumen FTE-CD-1 sampai dengan FTE-CD-5 ini harus ditanda tangani oleh pembimbing. Selain itu dokumen ini harus diberi tanggal dan rekaman revisi yang telah dilakukan.

Bab 6

Timeline Kegiatan dan Penilaian Tugas Akhir

6.1 Jadwal & Penilaian Proposal Tugas Akhir

Rencana kegiatan selama pengambilan mata kuliah Proposal Tugas Akhir dapat dilihat di Tabel 6.1 berikut:

Tabel 6.1: *Timeline* Proposal Tugas Akhir

Minggu	Aktivitas
Minggu ke N-6	Dosen Jafung TA mengumumkan topik topik TA <i>Capstone Design</i>
Minggu ke N-3	Diskusi Mahasiswa & Calon Dosen Pembimbing dan Pembentukan Kelompok
Minggu ke-1	Memulai proyek <i>capstone design</i>
Minggu ke-2	Mengidentifikasi masalah: Kebutuhan desain, tujuan, latar belakang dan kebutuhan <i>user</i>
Minggu ke-3	Menentukan masalah yang harus diselesaikan (<i>problem statement</i>)
Minggu ke-4	Menentukan spesifikasi desain, contoh: <i>IEEE Guide for Developing System Requirements</i>
Minggu ke-5 s/d Ke-6	Mengidentifikasi persyaratan rekayasa: Kinerja, fungsionalitas, ekonomi, <i>energy</i> , lingkungan, kesehatan dan keselamatan, <i>legal</i> , <i>maintainability</i> , <i>manufacturability</i> , operasional, politik, <i>reliability</i> dan <i>availability</i> , sosial budaya, <i>usability</i>

Minggu ke-7 s/d Ke-8	Membuat metoda konsep desain, seperti pencarian literatur, <i>benchmark</i> produk yang sudah ada, <i>review patent</i>
Minggu ke-9 s/d Ke-10	Membuat perencanaan manajemen proyek desain: <i>Work breakdown structure</i> (WBS), <i>network diagram</i> , <i>Gantt charts</i> dan Estimasi biaya
Minggu ke-11	Pengumpulan proposal dan presentasi proposal awal
Minggu ke-12	Membuat pengorganisasian dan pendekatan <i>design</i>
Minggu ke-13	Melakukan evaluasi tujuan, batasan dan kriteria design
Minggu ke-14	Mempelajari berbagai alternatif solusi dengan menganalisa kelebihan dan kekurangan berbagai solusi. Memutuskan solusi terbaik dengan mengoptimasi alternatif. Misalnya dengan menggunakan <i>decision matrix table</i>
Minggu ke-15	Desain dekomposisi fungsional
Minggu ke-16	Keluaran dari fasa 3 adalah laporan akhir proyek desain I dan presentasi akhir proyek desain I

Proses penilaian selama pengambilan mata kuliah Proposal Tugas Akhir dapat dilihat di Tabel 6.2 berikut:

Tabel 6.2: Proses Penilaian pada Proposal Tugas Akhir

Parameter yang dinilai	Score	Sifat	Penilai
<i>Individual Performance</i> (Keaktifan, <i>progress</i> , <i>logbook</i>)	30-40%	Individu	Dosen Pembimbing
<i>Project Proposal Report</i> (FTE-CD-1 dan FTE-CD-2)	15-25%	Tim	Dosen PTA
<i>Project Final Report</i> (FTE-CD-3)	15-25%	Tim	Dosen PTA
<i>Proposal & Final Project Presentation</i> (Seminar 1 dan Seminar 2)	15-25%	Tim/ Individu	Dosen PTA
TOTAL	100%		

6.2 Jadwal & Penilaian Tugas Akhir

Proses penilaian selama pengambilan mata kuliah Tugas Akhir dapat dilihat di Tabel 6.4 berikut:

Tabel 6.3: Proses Penilaian pada Tugas Akhir

Parameter yang dinilai	Score	Sifat	Penilai
<i>Individual Performance</i> (keaktifan, <i>progress, logbook</i>)	25%	Individu	Pembimbing
<i>Detailed Design Progress Report</i> (FTE-CD-4)	5%	Tim	Pembimbing
<i>Final Report</i> (FTE-CD-5)	5%	Tim	Pembimbing
Presentasi dan Demonstrasi Proyek <i>Design</i>	10%	Tim / Individu	Pembimbing
<i>Paper</i> (standar IEEE dalam Bahasa Inggris)	10%	Individu	Pembimbing
Buku Tugas Akhir	25%	Individu	Pembimbing
Sidang Tugas Akhir	20%	Individu	Pembimbing dan Penguji
TOTAL	100%		

Bab 7

Lampiran

1. LAMPIRAN 1: Rencana Pembelajaran Semester (RPS) Proposal Tugas Akhir
2. LAMPIRAN 2: Rencana Pembelajaran Semester (RPS) Tugas Akhir
3. LAMPIRAN 3: Rubrik Penilaian Proposal Tugas Akhir
4. LAMPIRAN 4: Rubrik Penilaian Tugas Akhir
5. LAMPIRAN 5a: Dokumen FTE-CD-1 USULAN GAGASAN
6. LAMPIRAN 5b: Dokumen FTE-CD-2 DESAIN KONSEP SOLUSI
7. LAMPIRAN 5c: Dokumen FTE-CD-3 DESAIN RANCANGAN SOLUSI
8. LAMPIRAN 5d: Dokumen FTE-CD-4 IMPLEMENTASI
9. LAMPIRAN 5e: Dokumen FTE-CD-5 PENGUJI

LAMPIRAN 1

Rencana Pembelajaran Semester (RPS) Proposal Tugas Akhir



RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER 8 PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO

Identitas Mata Kuliah	NAMA MK Proposal Tugas Akhir	KODE MK	RUMPUN MATA KULIAH	BOBOT(SKS) 4	SEMESTER 8	Direvisi		
Otoritas	Pengembang RPS LVY, WHM, RIW, KBA, DDW			Ketua Kelompok Keahlian	Ka PRODI			
Deskripsi Mata Kuliah	Mata kuliah ini merupakan tahap awal dari pengerjaan Tugas Akhir berbasis <i>Capstone Design</i> . Dalam mata kuliah ini, diberikan penjelasan mengenai <i>Engineering Design Process</i> dan panduan terkait mekanisme pelaksanaan <i>Capstone Design</i> beserta dokumen yang harus dilengkapi, serta etika dan tata cara penulisan dan presentasi yang baik dan benar.							
Program Learning Outcomes (PLO) & Course Learning Outcomes	Program Learning Outcomes (PLO) / CPL PRODI S1 Teknik Elektro							
	PLO 2	Mampu bekerjasama dalam tim yang bersifat multidisiplin dan multikultural serta memiliki semangat kewirausahaan						
	PLO 4	Memiliki wawasan mengenai perkembangan teknologi dan isu kontemporer dalam bidang elektroteknik sebagai bentuk pembelajaran sepanjang hayat						
	PLO 6	Memiliki kemampuan melakukan komunikasi ilmiah secara efektif, baik secara lisan maupun tertulis						
	PLO 9	Mampu mengidentifikasi masalah dan mengimplementasikan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam pemecahan masalah di bidang Sistem Elektronika, Sistem Kendali dan Sistem						
	PLO 10	Mampu merancang komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan aplikasi di bidang Sistem Elektronika, Sistem Kendali dan Sistem Tertanam dalam batasan-batasan tertentu						
	Program Learning Outcomes (PLO) / CPL PRODI S1 Teknik Telekomunikasi							
	PLO 3	Memiliki kemampuan mendesain komponen dalam sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan didalam batasan-batasan realistik						
	PLO 5	Memiliki kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik telekomunikasi						
	PLO 8	Memiliki kemampuan merencanakan, menyelesaikan dan mengevaluasi tugas didalam batasan-batasan yang ada						
	PLO 9	Memiliki kemampuan bekerja dalam tim						
	Course Learning Outcomes (CLO) S1 TE							
	CLO 1	1. Kemampuan untuk mengidentifikasi, merumuskan, dan memecahkan masalah teknik yang kompleks dengan menerapkan prinsip-prinsip teknik, sains, dan matematika					PLO yang di dukung PLO 9	
	CLO 2	2. Kemampuan untuk menerapkan desain rekayasa untuk menghasilkan solusi yang memenuhi kebutuhan tertentu dengan pertimbangan kesehatan, keselamatan, dan ke					PLO 10	
	CLO 3	3. Kemampuan berkomunikasi secara efektif dengan berbagai audiens					PLO 6	
	CLO 4	4. Kemampuan mengenali tanggung jawab etika dan profesional dalam situasi kereakayaan dan membuat penilaian berdasar, yang harus mempertimbangkan dampak d					PLO 4	
	CLO 5	5. Kemampuan untuk berfungsi secara efektif dalam tim yang anggotanya bersama-sama memberikan kepemimpinan, menciptakan lingkungan kolaboratif dan inklusif, me					PLO 2	
	CLO 6	7. Kemampuan untuk memperoleh dan menerapkan pengetahuan baru sesuai kebutuhan, menggunakan strategi pembelajaran yang tepat					PLO 4	
	Course Learning Outcomes (CLO) S1 TT							
	CLO 1	1. Kemampuan untuk mengidentifikasi, merumuskan, dan memecahkan masalah teknik yang kompleks dengan menerapkan prinsip-prinsip teknik, sains, dan matematika					PLO yang di dukung PLO 5	
CLO 2	2. Kemampuan untuk menerapkan desain rekayasa untuk menghasilkan solusi yang memenuhi kebutuhan tertentu dengan pertimbangan kesehatan, keselamatan, dan ke					PLO 3		
CLO 3	3. Kemampuan untuk berfungsi secara efektif dalam tim yang anggotanya bersama-sama memberikan kepemimpinan, menciptakan lingkungan kolaboratif dan inklusif, me					PLO 9		
CLO 4	4. Kemampuan mengenali tanggung jawab etika dan profesional dalam situasi kereakayaan dan membuat penilaian berdasar, yang harus mempertimbangkan dampak d					PLO 8		
CLO 5	5. Kemampuan untuk berfungsi secara efektif dalam tim yang anggotanya bersama-sama memberikan kepemimpinan, menciptakan lingkungan kolaboratif dan inklusif, me					PLO 9		
CLO 6	7. Kemampuan untuk memperoleh dan menerapkan pengetahuan baru sesuai kebutuhan, menggunakan strategi pembelajaran yang tepat					PLO 8		
Penilaian	Bobot per Bentuk Penilaian							
	Id CLO	Proses Bimbingan	Proses kerja tim	Form CD1 dan CD2	Form CD3	Presentasi CD1 dan CD2	Presentasi CD3	TOTAL BOBOT PER CLO
	CLO 1			10%				
	CLO 2			10%	10%			
	CLO 3					10%	10%	
	CLO 4			10%				
	CLO 5	5%	15%					
	CLO 6	20%						
	Total per penilaian	0,4		0,4		0,1	0,1	0
	Pustaka	Utama: Alexander M. Novikov, Dmitry A. Movikov, "Research Methodology : From Philosophy of Science to Research Design", CRC Press, 2013 Loraine Blaxter, Christina Hughes and Malcolm Tight, "How To Research", 4th edition, Mc Graw Hill, 2010 Pustaka Pendukung: - Pat Cryer, "The Research Student's Guide to Success", 3rd edition. Mc Graw Hill, 2006						
Media Pembelajaran	Software: Power Point, Mendeley, EndNote				Hardware : PC dengan Koneksi Internet & LCD Proyektor			
TeamTeaching								
MatakuliahSyarat	-							
Ambang Batas Kelulusan Mahasiswa								
Ambang Batas Kelulusan MK								

MINGGU KE-	ID CLO	DESKRIPSI SUB CLO	INDIKATOR KETERCAPAIAN CLO	BENTUK ASSESMEN	MATERI	METODE	LUAR JARINGAN (TATAP MUKA)	DALAM JARINGAN (DARING)
1	1	Pengantar mengenai <i>Engineering Design Process</i> dan mekanisme pengerjaan Tugas Akhir berbasis <i>Capstone Design</i> (CD) (Fase 1 - Fase 3 tahap 1)	1. Mahasiswa memahami konsep <i>Engineering Design Process</i> 2. Mahasiswa telah membentuk kelompok untuk pengerjaan CD 3. Mahasiswa telah memilih topik yang akan dikerjakan	Quiz normatif	<i>Engineering Design Process</i> <i>Konsep Capstone Design</i> Konsep kerjasama dalam tim dan etika profesi	Penyampaian Materi, Diskusi	1x(2x50')	
2 & 3	2	Mengidentifikasi masalah: kebutuhan user (requirement) dan batasan (constraint) dan menetapkan rumusan masalah	1. Mahasiswa mampu menjelaskan permasalahan terkait kebutuhan user 2. Mahasiswa mampu menyebutkan batasan terhadap permasalahan	CD 1	<i>Need analysis</i> Identifikasi <i>constraint</i>	Penyampaian Materi, Diskusi, Penyusunan dokumen CD 1	2x(2x50')	
4 & 5	3	Menentukan spesifikasi desain	1. Mahasiswa mampu menjelaskan alasan spesifikasi yang dipilih 2. Mahasiswa mampu menyediakan spesifikasi yang jelas/tidak ambigu dan terukur 3. Mahasiswa mampu memaparkan spesifikasi yang berupa fungsi dari sistem bukan bagaimana fungsi tersebut dilakukan/dimplementasikan	CD 2	Cara mendefinisikan spesifikasi Jenis-jenis spesifikasi	Penyampaian Materi, Diskusi, Penyusunan dokumen CD 2	2x(2x50')	
6 & 7	4	Mengidentifikasi berbagai aspek terkait spesifikasi desain antara lain fungsionalitas, ekonomi, energi, lingkungan, kesehatan dan keselamatan, legal, <i>maintainability</i> , <i>manufacturability</i> , operasional, politik, <i>reliability</i> dan <i>availability</i> , sosial budaya, <i>usability</i>	1. Mahasiswa mampu mengidentifikasi minimal dua aspek terkait spesifikasi desain	CD 2	Identifikasi berbagai aspek terkait spesifikasi desain	Penyampaian Materi, Diskusi, Penyusunan dokumen CD 2	2x(2x50')	
8 & 9	5	Membuat metoda desain konsep solusi, berdasarkan literatur dan benchmark produk yang sudah ada dan memahami konsep plagiarisme dan tatacara penulisan referensi yang baik	1. Mahasiswa menuliskan konsep solusi berdasarkan literatur dan benchmark produk yang sudah ada 2. Mahasiswa mampu menuliskan literatur dengan referensi yang valid dan sesuai etika	CD 2	Diagram fungsi Dasar literasi dan tata cara penulisan yang baik Pengertian plagiarisme	Penyampaian Materi, Diskusi, Penyusunan dokumen CD 2	2x(2x50')	
10 & 11	5	Membuat perencanaan manajemen proyek desain: <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS), <i>network diagram</i> /diagram blok, <i>Gantt charts</i> dan estimasi biaya	1. Mahasiswa mampu menghasilkan WBS, <i>network diagram</i> /diagram blok, <i>Gantt charts</i> dan estimasi biaya	CD 2	<i>Work Breakdown Structure</i> <i>Network diagram</i> /diagram blok, <i>Gantt charts</i> dan estimasi biaya	Penyampaian Materi, Diskusi, Penyusunan dokumen CD 2	2x(2x50')	
12	5	Mempresentasikan permasalahan, desain konsep solusi dan perencanaan manajemen proyek	1. Mahasiswa mampu memaparkan permasalahan berdasarkan kebutuhan dan batasan 2. Mahasiswa mampu memaparkan desain konsep solusi dan perencanaan manajemen proyek 3. Ketepatan struktur penyajian saat presentasi oral	Presentasi CD1 & CD 2	Presentasi permasalahan, desain konsep solusi dan perencanaan manajemen proyek	Presentasi (Reviewer Utama: Pengampu; Optional: Pembimbing & Dosen lain)	1x(2x50')	
13 & 14	5	Mempelajari berbagai alternatif solusi dengan menganalisa kelebihan dan kekurangan berbagai solusi dan memutuskan solusi terbaik dengan mengoptimasi alternatif, misalnya dengan menggunakan <i>decision matrix table</i> .	1. Mahasiswa mampu menyebutkan berbagai alternatif solusi untuk menyelesaikan permasalahan 1. Mahasiswa mampu memutuskan solusi terbaik dengan mengoptimasi alternatif	CD 3	Konsep pemilihan solusi (<i>scaling/scoring</i>) <i>Decision matrix</i>	Penyampaian Materi, Diskusi, Penyusunan dokumen CD 3	2x(2x50')	
15	6	Melakukan pengujian awal terhadap solusi terpilih (simulasi awal atau kalibrasi)	1. Mahasiswa mampu melakukan evaluasi awal terhadap solusi yang dipilih	CD 3	Simulasi/pengujian awal komponen/kalibrasi	Penyampaian Materi, Diskusi, Penyusunan dokumen CD 3	2x(2x50')	
16	6	Mempresentasikan berbagai alternatif solusi dan keputusan solusi terbaik.	1. Mahasiswa mampu mempresentasikan berbagai alternatif solusi dan keputusan solusi terbaik 2. Ketepatan struktur penyajian saat presentasi oral	Presentasi CD3	Presentasi alternatif solusi dan keputusan solusi terbaik	Presentasi (Reviewer Utama: Pengampu; Optional: Pembimbing & Dosen lain)	1x(2x50')	

LAMPIRAN 2:

Rencana Pembelajaran Semester (RPS) Tugas Akhir



RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER 8 PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO

Identitas Mata Kuliah	NAMA MK Tugas Akhir	KODE MK	RUMPUN MATA KULIAH	BOBOT(SKS) 4	SEMESTER 8	Direvisi				
Otoritas	Pengembang RPS LVY, WHM, RIW, KBA, DDW		Ketua Kelompok Keahlian		Ka PRODI					
Deskripsi Mata Kuliah	Mata kuliah ini merupakan implementasi dan pengujian dari perencanaan yang dilakukan di mata kuliah Proposal Tugas Akhir. Pada akhir kuliah, mahasiswa akan memaparkan hasil perancangan melalui presentasi dan demonstrasi yang akan diuji oleh tim penilai. Luaran mata kuliah ini merupakan dokumen Tugas Akhir, poster dan video hasil perancangan.									
Program Learning Outcomes (PLO) & Course Learning Outcomes	<p>Program Learning Outcomes (PLO) / CPL PRODI (S1 TE)</p> <p>PLO 2 Mampu bekerjasama dalam tim yang bersifat multidisiplin dan multikultural serta memiliki semangat kewirausahaan</p> <p>PLO 4 Memiliki wawasan mengenai perkembangan teknologi dan isu kontemporer dalam bidang elektroteknik sebagai bentuk pembelajaran sepanjang hayat</p> <p>PLO 6 Memiliki kemampuan melakukan komunikasi ilmiah secara efektif, baik secara lisan maupun tertulis</p> <p>PLO 9 Mampu mengidentifikasi masalah dan mengimplementasikan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam pemecahan masalah di bidang Sistem Elektronika, Sistem Kendali dan Sistem Tertanam</p> <p>PLO 10 Mampu merancang komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan aplikasi di bidang Sistem Elektronika, Sistem Kendali dan Sistem Tertanam dalam batasan-batasan tertentu dengan mempertimbangkan sumber daya nasional dan perspektif global</p> <p>Program Learning Outcomes (PLO) / CPL PRODI (S1 TT)</p> <p>PLO 5 Memiliki kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik telekomunikasi</p> <p>PLO 7 Memiliki kemampuan berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan</p> <p>PLO 10 Memiliki kemampuan untuk bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi etika profesi teknik telekomunikasi</p> <p>PLO 11 Memiliki kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kekinian di bidang pertelekomunikasi</p> <p>Course Learning Outcomes (CLO) (Prodi S1 TE)</p> <p>CLO 1 2. Kemampuan untuk menerapkan desain rekayasa untuk menghasilkan solusi yang memenuhi kebutuhan tertentu dengan pertimbangan kesehatan, keselamatan, dan kesejahteraan masyarakat, serta faktor global, budaya, sosial, lingkungan, dan ekonomi</p> <p>CLO 2 3. Kemampuan berkomunikasi secara efektif dengan berbagai audiens</p> <p>CLO 3 5. Kemampuan untuk berfungsi secara efektif dalam tim yang anggotanya bersama-sama memberikan kepemimpinan, menciptakan lingkungan kolaboratif dan inklusif, menetapkan tujuan, merencanakan tugas, dan memenuhi tujuan</p> <p>CLO 4 6. Kemampuan untuk mengembangkan dan melakukan eksperimen yang tepat, menganalisis dan menginterpretasikan data, dan menggunakan pertimbangan teknik untuk menarik kesimpulan</p> <p>CLO 5 7. Kemampuan untuk memperoleh dan menerapkan pengetahuan baru sesuai kebutuhan, menggunakan strategi pembelajaran yang tepat</p> <p>Course Learning Outcomes (CLO) (Prodi S1 TT)</p> <p>CLO 1 2. Kemampuan untuk menerapkan desain rekayasa untuk menghasilkan solusi yang memenuhi kebutuhan tertentu dengan pertimbangan kesehatan, keselamatan, dan kesejahteraan masyarakat, serta faktor global, budaya, sosial, lingkungan, dan ekonomi</p> <p>CLO 2 3. Kemampuan berkomunikasi secara efektif dengan berbagai audiens</p> <p>CLO 3 5. Kemampuan untuk berfungsi secara efektif dalam tim yang anggotanya bersama-sama memberikan kepemimpinan, menciptakan lingkungan kolaboratif dan inklusif, menetapkan tujuan, merencanakan tugas, dan memenuhi tujuan</p> <p>CLO 4 6. Kemampuan untuk mengembangkan dan melakukan eksperimen yang tepat, menganalisis dan menginterpretasikan data, dan menggunakan pertimbangan teknik untuk menarik kesimpulan</p> <p>CLO 5 7. Kemampuan untuk memperoleh dan menerapkan pengetahuan baru sesuai kebutuhan, menggunakan strategi pembelajaran yang tepat</p>									
Penilaian	Id CLO	Quiz	Bobot per Bentuk Penilaian					TOTAL BOBOT PER CLO		
			CD4	CD5	Presentasi CD5	Poster	Video	Buku Tugas Akhir	Sidang Tugas Akhir	
	CLO 1									
	CLO 2	5%	5%	5%					10%	
	CLO 3				10%	10%	10%	5%		10%
	CLO 4		5%	5%						10%
	CLO 5							20%		
	Total per penilaian	0,05	0,1	0,1	0,1	0,2		0,25	0,2	0
Pustaka	<p>Utama: Alexander M. Novikov, Dmitry A. Movikov, "Research Methodology : From Philosophy of Science to Research Design", CRC Press, 2013 Lorraine Blaxter, Christina Hughes and Malcolm Tight, "How To Research", 4th edition, Mc Graw Hill, 2010</p> <p>Pustaka Pendukung:- Pat Cryer, "The Research Student's Guide to Success", 3rd edition, Mc Graw Hill, 2006</p>									
Media Pembelajaran	Software: Power Point, Mendeley, EndNote					Hardware: PC dengan Koneksi Internet & LCD Proyektor				
Team Teaching	Proposal Tugas Akhir									
Mata Kuliah Syarat										
Ambang Batas Kelulusan Mahasiswa										
Ambang Batas Kelulusan MK										

MINGGU KE-	ID CLO	DESKRIPSI SUB CLO	INDIKATOR KETERCAPIAN CLO	BENTUK ASSESMEN
1	2	Pengantar mengenai Engineering Design Process dan mekanisme pengerjaan Tugas Akhir berbasis Capstone Design (CD) (Fase 3 tahap 2 - Fase 5)	1. Mahasiswa memahami konsep Engineering Design Process 2. Mahasiswa telah membentuk kelompok untuk pengerjaan CD 3. Mahasiswa telah memilih topik yang akan dikerjakan	Quiz normatif
2-7	2,4	Pengembangan fase desain secara detail	1. Mahasiswa mampu menjelaskan permasalahan terkait kebutuhan user 2. Mahasiswa mampu menyebutkan batasan terhadap permasalahan	CD 4
8-15	2,3,4	Pengumpulan dokumen akhir (CD 5) dan presentasi CDS	1. Mahasiswa mampu menjelaskan alasan spesifikasi yang di 2. Mahasiswa mampu menyediakan spesifikasi yang jelas/tidak ambigu dan terukur 3. Mahasiswa mampu memaparkan spesifikasi yang berupa fungsi dari sistem bukan bagaimana fungsi tersebut dilakukan/dimplementasikan	CD 5 dan presentasi CDS
16	3,4,5	Sidang tugas akhir	1. Mahasiswa mampu mempresentasikan desain akhir suatu proyek 1. Mahasiswa mampu memaparkan hasil desain dalam bentuk poster dan video	Presentasi, buku tugas akhir, video dan poster

MATERI	METODE	LUAR JARINGAN (TATAP MUKA)	DALAM JARINGAN (DARING)
Engineering Design Process Konsep Capstone Design Konsep kerjasama dalam tim dan etika profesi Metode pengujian spesifikasi sistem	Penyampaian Materi, Diskusi	1x(4x50')	
Presentasi pengujian spesifikasi Perulisan dokumen CD4	Penyampaian Materi, Diskusi, Penyusunan dokumen CD 4	6x(4x50')	
Penulisan dokumen akhir Capstone Design dan Tugas Akhir (Dokumen CD5)	Penyampaian Materi, Diskusi, Penyusunan dokumen CD 5	7x(4x50')	
Presentasi dan demonstrasi pengujian sistem secara keseluruhan	Penyampaian Materi, Diskusi, Penyusunan dokumen CD 5	1x(4x50')	

LAMPIRAN 3

Rubrik Penilaian Proposal Tugas Akhir

RUBRIK PENILAIAN TUGAS BESAR MATA KULIAH ...

CLO :

JENJANG	ANGKA	DESKRIPSI PERILAKU
A (Istimewa)	$80 < NSM$	<ul style="list-style-type: none"> • Solusi yang ditawarkan jelas, inovatif, dan mampu menyelesaikan masalah dengan cakupan, mampu memilih dan menggunakan metode dan <i>tool</i> yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan serta analisis yang tajam • Mampu menyampaikan dan mengkomunikasikan solusi permasalahan dengan terstruktur, visualisasi yang menarik
AB (Baik Sekali)	$70 < NSM \leq 80$	<ul style="list-style-type: none"> • Solusi yang ditawarkan jelas, inovatif, dan mampu menyelesaikan masalah dengan cakupan luas, mampu memilih dan menggunakan metode dan <i>tool</i> yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan • Mampu menyampaikan dan mengkomunikasikan solusi permasalahan dengan terstruktur
B (Baik)	$65 < NSM \leq 70$	<ul style="list-style-type: none"> • Solusi yang dikemukakan jelas, mampu menyelesaikan masalah, inovatif, cakupan tidak terlalu luas, mampu menggunakan <i>tool</i> dengan terbatas • Mampu menyampaikan dan mengkomunikasikan solusi permasalahan dengan terstruktur
BC (Cukup Baik)	$60 < NSM \leq 65$	<ul style="list-style-type: none"> • Solusi yang dikemukakan jelas, mampu menyelesaikan masalah, inovatif, cakupan tidak terlalu luas, kurang mampu memanfaatkan <i>tool</i> yang ada • Mampu menyampaikan dan mengkomunikasikan solusi permasalahan dengan terstruktur
C (Cukup)	$50 < NSM \leq 60$	<ul style="list-style-type: none"> • Ide yang dikemukakan jelas dan sesuai, namun kurang inovatif • Mampu menyampaikan dan mengkomunikasikan solusi permasalahan namun kurang terstruktur
D (Kurang)	$40 < NSM \leq 50$	<ul style="list-style-type: none"> • Ada ide yang dikemukakan, namun kurang sesuai dengan permasalahan • Mampu menyampaikan dan mengkomunikasikan solusi namun tidak terstruktur
E (Sangat Kurang)	$NSM \leq 40$	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak ada solusi yang jelas untuk menyelesaikan masalah

LAMPIRAN 4

Rubrik Penilaian Tugas Akhir

RUBRIK PENILAIAN TUGAS BESAR MATA KULIAH TUGAS AKHIR

CLO :

JENJANG	ANGKA	DESKRIPSI PERILAKU
A (Istimewa)	$80 < NSM$	<ul style="list-style-type: none"> • Solusi yang ditawarkan jelas, inovatif, dan mampu menyelesaikan masalah dengan cakupan, mampu memilih dan menggunakan metode dan <i>tool</i> yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan serta analisis yang tajam • Mampu menyampaikan dan mengkomunikasikan solusi permasalahan dengan terstruktur, visualisasi yang menarik
AB (Baik Sekali)	$70 < NSM \leq 80$	<ul style="list-style-type: none"> • Solusi yang ditawarkan jelas, inovatif, dan mampu menyelesaikan masalah dengan cakupan luas, mampu memilih dan menggunakan metode dan <i>tool</i> yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan • Mampu menyampaikan dan mengkomunikasikan solusi permasalahan dengan terstruktur
B (Baik)	$65 < NSM \leq 70$	<ul style="list-style-type: none"> • Solusi yang dikemukakan jelas, mampu menyelesaikan masalah, inovatif, cakupan tidak terlalu luas, mampu menggunakan <i>tool</i> dengan terbatas • Mampu menyampaikan dan mengkomunikasikan solusi permasalahan dengan terstruktur
BC (Cukup Baik)	$60 < NSM \leq 65$	<ul style="list-style-type: none"> • Solusi yang dikemukakan jelas, mampu menyelesaikan masalah, inovatif, cakupan tidak terlalu luas, kurang mampu memanfaatkan <i>tool</i> yang ada • Mampu menyampaikan dan mengkomunikasikan solusi permasalahan dengan terstruktur
C (Cukup)	$50 < NSM \leq 60$	<ul style="list-style-type: none"> • Ide yang dikemukakan jelas dan sesuai, namun kurang inovatif • Mampu menyampaikan dan mengkomunikasikan solusi permasalahan namun kurang terstruktur
D (Kurang)	$40 < NSM \leq 50$	<ul style="list-style-type: none"> • Ada ide yang dikemukakan, namun kurang sesuai dengan permasalahan • Mampu menyampaikan dan mengkomunikasikan solusi namun tidak terstruktur
E (Sangat Kurang)	$NSM \leq 40$	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak ada solusi yang jelas untuk menyelesaikan masalah

LAMPIRAN 5a

Dokumen FTE-CD-1 USULAN GAGASAN

DOKUMEN CD-1



JUDUL CAPSTONE DESIGN

Oleh :

Penulis 1/NIM

Penulis 2/NIM

Penulis 3/NIM

PRODI S1 TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS TELKOM
BANDUNG
2022

Dokumentasi Produk Capstone Design

Lembar Pengesahan Dokumen

Judul Capstone Design :
 Jenis Dokumen : Usulan Gagasan dan Pemilihan Topik
 Nomor Dokumen : FTE-CD-1
 Nomor Revisi : (sesuaikan dengan jumlah revisi)
 Tanggal Pengesahan : dd/mm/yyyy
 Fakultas : Fakultas Teknik Elektro
 Program Studi : S1
 Jumlah Halaman :

Data Pemeriksaan dan Persetujuan		
Ditulis Oleh	Nama : Agus NIM :	Jabatan : Mahasiswa Tanda Tangan
	Nama : Budi NIM : 11011xxx	Jabatan : Mahasiswa Tanda Tangan
	Nama : Candra NIM : 11011xxx	Jabatan : Mahasiswa Tanda Tangan
Diperiksa Oleh	Nama : Vinsensius Sigit, S.T., M.T. Tanggal :	Jabatan : Penguji 1 Tanda Tangan
	Nama : Tanggal :	Jabatan : Penguji 2 Tanda Tangan
Disetujui Oleh	Nama : Tanggal :	Jabatan : Pembimbing 1 Tanda Tangan
	Nama : Tanggal :	Jabatan : Pembimbing 2 Tanda Tangan

Timeline Revisi Dokumen

Versi, Tanggal	Revisi	Perbaikan yang dilakukan	Halaman Revisi
1, 22 Maret 2022	Latar belakang diperjelas akar masalahnya	Ditambahkan data-data yang mendukung masalah yang diangkat	3,4
	Spesifikasi model mohon dibuat lebih detail	Spesifikasi model sudah ditambahkan detail yang lebih lengkap antara lain: <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Flowchart</i> sistem 2. Fungsi setiap <i>node</i> pada sistem 	13,14

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	iii
1. Pengantar.....	1
1.1 Ringkasan Isi Dokumen	1
1.2 Tujuan Penulisan Dokumen	1
1.3 Referensi	1
1.4 Daftar Singkatan.....	1
2. Masalah.....	1
2.1. Latar Belakang Masalah.....	1
2.2. Informasi pendukung	1
2.3. Analisis Umum	2
2.4. Kebutuhan yang harus dipenuhi.....	2
2.5. Tujuan.....	2
3. Solusi Sistem yang Diusulkan (harus lebih dari 1)	2
3.1. Karakteristik Produk	2
3.2. Skenario Penggunaan.....	3
4. Kesimpulan dan Ringkasan	3
5. Lampiran	4

1. Pengantar

1.1 Ringkasan Isi Dokumen

Berisi ringkasan terkait isi dari dokumen.

1.2 Tujuan Penulisan Dokumen

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

1.3 Referensi

Penulisan referensi mohon disesuaikan dengan standar IEEE

- [1] Nama Pengarang, Judul – penulisan sesuai standar proceeding IEEE. Penerbit: Tempat/kota (2010)
- [2] Horng, Wen-Bing. Classification of Age Groups Based on Facial Features. Tamkang Journal of Science and Engineering, Vlo 4 No 3 pp 183-192 (2001).

1.4 Daftar Singkatan

Singkatan	Arti
AGREE	Age and Gender Recognition Equipment
NRE	Non-Recurring Engineering
NPV	Net Present Value

2. Masalah

Jelaskan secara singkat dan lugas masalah apa yang akan diselesaikan. Pastikan masalah tersebut memang ada dan didukung oleh data/fakta.

2.1. Latar Belakang Masalah

Tuliskan informasi mengenai masalah termasuk kondisi ideal yang diharapkan, kondisi saat ini atau yang sedang terjadi, penelitian dan metode yang pernah dilakukan, dan alasan mengapa penelitian atau metode tertentu harus digunakan dalam tugas ini.

CONTOH:

Perkembangan industri di Indonesia tidak lepas dari peran teknologi yang digunakan. Salah satu teknologi yang sering digunakan dalam bidang industri yaitu teknologi robotika. Robot adalah mesin yang dioperasikan secara otomatis untuk menggantikan usaha manusia. Jenis robot yang kerap digunakan dalam bidang industri adalah *mobile robot*. Salah satu fitur penting yang harus dimiliki *mobile robot* ketika bekerja di lingkungan industri adalah kemampuan untuk menghindari hambatan atau tabrakan (*collision avoidance*). Menurut Guanglong Du[3], terdapat tiga cara untuk mengatasi permasalahan tersebut, yaitu dengan mengatur lingkungan kerja robot, merancang algoritma *collision avoidance*, dan merancang kontrol sistem robot. Penelitian ini berfokus pada poin ketiga yaitu merancang kontrol sistem *mobile robot*. **(INI HANYA CONTOH – penulisan tidak harus terpaku pada contoh ini)**

2.2. Informasi pendukung

Tuliskan data dan fakta yang mendukung permasalahan.

CONTOH:

Menurut Chief Strategist PT. Veda Praxis, Satya Renaldi [1], dengan memanfaatkan tenaga kerja robot, industri dapat mempercepat proses kerja sekaligus menghemat pengeluaran hingga 70%. Selain itu, menurut survei global yang dilakukan oleh ABB Industry [2], sebanyak

1.650 bisnis kecil dan menengah di Eropa, Amerika Serikat, dan Tiongkok akan meningkatkan penggunaan robot dan otomatisasi sebesar 84% dalam 10 tahun ke depan. **(INI HANYA CONTOH – penulisan tidak harus terpaku pada contoh ini)**

2.3. Analisis Umum

Problem yang disampaikan harus dianalisis dari berbagai aspek (**aspek analisis tidak harus sama dengan yang ada di template – berikan minimal 2 aspek analisis untuk mendukung analisis umum masalah**)

2.3.1. Aspek Ekonomi

Menganalisis permasalahan dari aspek ekonomi.

2.3.2. Aspek Manufakturabilitas (*manufacturability*)

Menganalisis kemudahan dalam memproduksi produk, yang mencakup kemudahan dalam mendesain produk, mempersiapkan peralatan dan bahan baku, serta menyediakan keahlian tenaga kerja.

2.3.3. Aspek Keberlanjutan (*sustainability*)

Menganalisis keberlanjutan masalah.

2.3.4. Aspek lainnya

2.4. Kebutuhan yang harus dipenuhi

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).

2.5. Tujuan

Berdasarkan kebutuhan yang harus dipenuhi, rumuskan tujuan yang ingin dicapai untuk penentuan solusi yang akan diusulkan.

3. Solusi Sistem yang Diusulkan (harus lebih dari 1)

Bagian ini menjelaskan tentang usulan solusi yang ditawarkan untuk menyelesaikan permasalahan yang dijelaskan sebelumnya. Usulan solusi harus dapat memenuhi rumusan kebutuhan dan tujuan yang telah ditentukan.

3.1. Karakteristik Produk

3.3.1. Produk A

3.3.2. Produk B

3.3.3. Produk C

[Cara penulisan bagian ini bebas, tetapi setidaknya menunjukkan:

- **Fitur Utama:**
Perlu dijelaskan fungsi dan fitur utama dari produk yang akan dihasilkan sehingga dapat memecahkan masalah
- **Fitur Dasar:**
 - Detail dari fitur utamanya
 - Dapat dielaborasi menjadi beberapa fungsi
- **Fitur Tambahan:**
 - Fitur yang memberikan nilai tambah pada produk
 - Dapat mendeteksi banyak wajah dalam frame yang sama.
- Sifat solusi yang diharapkan

- Mudah diinstalasi sebab akan digunakan oleh pekerja dengan latar belakang...
- Mudah digunakan (misalkan)
- Harga terjangkau
- Tidak membutuhkan perawatan yang terlalu intensif]

3.2. Skenario Penggunaan

3.3.4. Produk A

3.3.5. Produk B

3.3.6. Produk C

Jelaskan skenario penggunaan produk, termasuk juga *stakeholder* yang terlibat dalam penggunaannya.

4. Kesimpulan dan Ringkasan

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

5. Lampiran

Curriculum Vitae 1

PERSONAL INFORMATION

Full Name :
 Gender :
 Birth Place and Date :
 Nationality :
 Religion :
 Phone Number :
 Email :



ACADEMIC STATUS

University:
 Major :
 Semester :

EDUCATION

Institutions	City and Province	Year
SMAN 3	West Jakarta, DKI	July 2007 – June 2010
Universitas Telkom	Bandung, West Java	August 2010 - present

PERSONAL ACHIEVEMENTS

Awards	Year	Description
Medali Emas PON XXXII cabang Pencak Silat	2012	...
Beasiswa Prestasi	2012 – 2013	A scholarship given annually by corporation known

SUPPORTING ACTIVITIES AND TRAININGS

Activities and Trainings	Period	Place
Webinar Teknologi	October 2020	Bandung
IoT Training	February 2021	Telkom University

ORGANIZATIONAL EXPERIENCE

Organizations	Title	Period	Descriptions
SMAN 415 English Club	Treasurer	2008 - 2009	Organized club monetary
SMAN 415 Taekwondo Unit	Chairman	2008 - 2009	Organized training sessions and competitions

WORKING EXPERIENCE

Work	Year	Description
Internship at GAP Investment Corporation.	2013	Doing several works of maintenance and data processing about networks and BSCs.
Lab Assistant in Laboratorium Dasar Teknik Elektro	2013	Assistant of Digital System Lab Work and Digital Signal Processing Lab Work.

SKILLS AND HOBBIES

Language Skills : Indonesian (Native), English (Advanced)
Computer Skills : C++, VHDL, PCB design, Microsoft Office
Hobbies and interests : Sightseeing, Learning about gadgets, leadership
Others : Interested in doing field project or research.

LAMPIRAN 5b

Dokumen FTE-CD-2 DESAIN KONSEP SOLUSI

DOKUMEN CD-2



JUDUL CAPSTONE DESIGN

Oleh :

Penulis 1/NIM

Penulis 2/NIM

Penulis 3/NIM

**PRODI S1 TEKNIK ...
FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS TELKOM
BANDUNG
2022**

Dokumentasi Produk Capstone Design

Lembar Pengesahan Dokumen

Judul Capstone Design :
 Jenis Dokumen : Desain Konsep Solusi
 Nomor Dokumen : FTE-CD-2
 Nomor Revisi : (sesuaikan dengan jumlah revisi)
 Tanggal Pengesahan : dd/mm/yyyy
 Fakultas : Fakultas Teknik Elektro
 Program Studi : S1
 Jumlah Halaman :

Data Pemeriksaan dan Persetujuan		
Ditulis Oleh	Nama : Agus NIM :	Jabatan : Mahasiswa Tanda Tangan
	Nama : Budi NIM : 11011xxx	Jabatan : Mahasiswa Tanda Tangan
	Nama : Candra NIM : 11011xxx	Jabatan : Mahasiswa Tanda Tangan
Diperiksa Oleh	Nama : Vinsensius Sigit, S.T., M.T. Tanggal :	Jabatan : Pembimbing 1 Tanda Tangan
	Nama : Tanggal :	Jabatan : Pembimbing 2 Tanda Tangan
Disetujui Oleh	Nama : Tanggal :	Jabatan : Penguji 1 Tanda Tangan
	Nama : Tanggal :	Jabatan : Penguji 2 Tanda Tangan

Timeline Revisi Dokumen

Versi, Tanggal	Revisi	Perbaikan yang dilakukan	Halaman Revisi
1, 22 Maret 2022	Latar belakang diperjelas akar masalahnya	Ditambahkan data-data yang mendukung masalah yang diangkat	3,4
	Spesifikasi model mohon dibuat lebih detail	Spesifikasi model sudah ditambahkan detail yang lebih lengkap antara lain: <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Flowchart</i> sistem 2. Fungsi setiap <i>node</i> pada sistem 	13,14

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	III
1. PENGANTAR	4
1.1. RINGKASAN ISI DOKUMEN	4
1.2. TUJUAN PENULISAN DOKUMEN	4
1.3. REFERENSI.....	4
1.4. DAFTAR SINGKATAN.....	4
2. SPESIFIKASI.....	4
2.1. SPESIFIKASI PRODUK.....	4
2.2. VERIFIKASI	5
3. LAMPIRAN.....	5

1. Pengantar

1.1. Ringkasan Isi Dokumen

Berisi ringkasan terkait isi dari dokumen.

1.2. Tujuan Penulisan Dokumen

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

1.3. Referensi

Penulisan referensi mohon disesuaikan dengan standar IEEE

- [1] Nama Pengarang, Judul – penulisan sesuai standar proceeding IEEE. Penerbit: Tempat/kota (2010)
- [2] Horng, Wen-Bing. Classification of Age Groups Based on Facial Features. Tamkang Journal of Science and Engineering, Vlo 4 No 3 pp 183-192 (2001).

1.4. Daftar Singkatan

Singkatan	Arti
AGREE	Age and Gender Recognition Equipment
NRE	Non-Recurring Engineering
NPV	Net Present Value

2. Spesifikasi

2.1. Spesifikasi Produk

Jelaskan spesifikasi produk yang akan dibuat dalam tugas akhir ini. Spesifikasi harus memiliki sifat: *traceable*, tidak ambigu, *measurable/verifiable*, realistis, dan abstrak. Spesifikasi produk harus sesuai dengan tujuan yang dituliskan pada dokumen FTE-CD-1.

Traceable artinya jelas alasan mengapa spesifikasinya demikian. Misalnya ditentukan produk yang dirancang harus dapat beroperasi tanpa daya listrik jalan-jalan (PLN). Alasannya jelas karena produk ini akan digunakan dalam melakukan olah raga *outdoor*.

Tidak ambigu/non-ambigu artinya spesifikasi jelas/tidak bermakna ganda. Misalnya mungkin tidak tepat membuat spesifikasi bahwa produk yang dihasilkan bersifat *autonomus*. Kata *autonomous* bisa berarti macam-macam. Akan lebih baik misalnya disebutkan bahwa pengguna cukup menentukan tujuan *set point* dan jalur yang dilewati.

Verifiable artinya terukur atau setidaknya dapat ditunjukkan. Misalnya kurang baik menyatakan produk yang dihasilkan *user-friendly*. Mungkin lebih baik disebutkan misalnya untuk mengoperasikan produk ini hanya perlu menekan 3 tombol. Dapat juga disebutkan misalnya dari 10 mahasiswa, setidaknya 8 orang akan dapat menggunakan peralatan ini dalam waktu 15 menit (misalnya produk untuk mahasiswa).

Abstrak artinya spesifikasi mendeskripsikan fungsi dari sistem bukan bagaimana fungsi tersebut dilakukan/diimplementasikan. Contoh spesifikasi yang baik: pengaduk dapat mencapai kecepatan putaran 300 RPM (abstrak). Contoh spesifikasi yang tidak baik: sedangkan pengaduk menggunakan mesin DC 35 watt (tidak abstrak). Pilihan teknologi implementasi harus dilakukan pada waktu perancangan dengan mempertimbangkan beberapa pilihan.

Dalam menentukan spesifikasi, harus diperhatikan aspek toleransi. Kondisi dunia nyata tidak ideal, sehingga dalam menentukan suatu spesifikasi, harus diperhatikan batasan kewajarannya. Karena itu perlu dilakukan analisis toleransi untuk setiap spesifikasi yang ditentukan.

No	Hal	Rincian
1		
2		

2.2. Verifikasi

Tuliskan rincian bagaimana spesifikasi produk yang hendak dirancang akan diverifikasi dan diukur kinerjanya. Bagian-bagian yang diverifikasi, harus sesuai dengan spesifikasi produk yang dituliskan pada bagian 2.1 dokumen ini. Berikan secara rinci metode pengukuran dan prosedur pengujian setiap poin spesifikasi.

2.2.1. Spesifikasi #1 [CONTOH]

Hal	Suhu rata-rata Sistem
Rincian	Sistem dapat bekerja dengan baik pada lingkungan bersuhu 20°-60° C
Metode Pengukuran	Pengukuran suhu menggunakan termometer digital
Prosedur Pengujian	Sistem dijalankan pada suhu yang diubah-ubah dalam <i>range</i> 20° – 60° C. Sistem harus tetap berjalan dengan semestinya.

2.2.2. Spesifikasi #2

Hal	
Rincian	
Metode Pengujian	
Prosedur Pengujian	

3. Lampiran

Lampirkan dokumen pendukung yang terkait, misalnya dokumen standar yang terkait produk ini serta dokumen rujukan biaya. Dapat ditambahkan keterangan dan informasi lain yang dianggap perlu.

LAMPIRAN 5c

Dokumen FTE-CD-3 DESAIN RANCANGAN SOLUSI

DOKUMEN CD-3



JUDUL CAPSTONE DESIGN

Oleh :

**Penulis 1/NIM
Penulis 2/NIM
Penulis 3/NIM**

**PRODI S1 TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS TELKOM
BANDUNG
2022**

Dokumentasi Produk Capstone Design

Lembar Pengesahan Dokumen

Judul Capstone Design :
 Jenis Dokumen : Desain Rancangan Solusi
 Nomor Dokumen : FTE-CD-3
 Nomor Revisi : (sesuaikan dengan jumlah revisi)
 Tanggal Pengesahan : dd/mm/yyyy
 Fakultas : Fakultas Teknik Elektro
 Program Studi : S1
 Jumlah Halaman :

Data Pemeriksaan dan Persetujuan		
Ditulis Oleh	Nama : NIM :	Jabatan : Mahasiswa Tanda Tangan
	Nama : NIM :	Jabatan : Mahasiswa Tanda Tangan
	Nama : NIM :	Jabatan : Mahasiswa Tanda Tangan
Diperiksa Oleh	Nama : Tanggal :	Jabatan : Pembimbing 1 Tanda Tangan
	Nama : Tanggal :	Jabatan : Pembimbing 2 Tanda Tangan
Disetujui Oleh	Nama : Tanggal :	Jabatan : Penguji Tanda Tangan

DAFTAR REVISI DOKUMEN CD-3

Timeline Revisi Dokumen

Versi, Tanggal	Revisi	Perbaikan yang dilakukan	Halaman Revisi
1, 22 Maret 2022	Latar belakang diperjelas akar masalahnya	Ditambahkan data-data yang mendukung masalah yang diangkat	3,4
	Spesifikasi model mohon dibuat lebih detail	Spesifikasi model sudah ditambahkan detail yang lebih lengkap antara lain : <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Flowchart</i> sistem 2. Fungsi setiap <i>node</i> pada sistem 	13,14

DAFTAR ISI

DAFTAR REVISI	II
DAFTAR ISI.....	III
1. PENGANTAR	4
1.1. RINGKASAN ISI DOKUMEN	4
1.2. TUJUAN PENULISAN DOKUMEN	4
1.3. REFERENSI.....	4
1.4. DAFTAR SINGKATAN.....	4
2. KONSEP SISTEM	4
2.1. PILIHAN SISTEM	4
2.2. ANALISIS	4
2.3. SISTEM YANG AKAN DIKEMBANGKAN	4
3. RENCANA DESAIN SISTEM.....	5
4. PENGUJIAN KOMPONEN (KALIBRASI)	5
5. JADWAL Pengerjaan	5
6. LAMPIRAN.....	5

1. Pengantar

1.1. Ringkasan Isi Dokumen

Berisi ringkasan terkait isi dari dokumen.

1.2. Tujuan Penulisan Dokumen

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

1.3. Referensi

Penulisan referensi mohon disesuaikan dengan standar IEEE

- [1] Nama Pengarang, Judul – penulisan sesuai standar proceeding IEEE. Penerbit: Tempat/kota (2010)
- [2] Horng, Wen-Bing. Classification of Age Groups Based on Facial Features. Tamkang Journal of Science and Engineering, Vlo 4 No 3 pp 183-192 (2001).

1.4. Daftar Singkatan

Singkatan	Arti

2. Konsep Sistem

2.1. Pilihan Sistem

Jabarkan minimal dua (2) pilihan konsep sistem yang akan dikembangkan dari beberapa konsep sistem yang telah dijabarkan pada dokumen FTE-CD-1. Penjabaran meliputi:

- Arsitektur utama sistem
- Interaksi dengan pengguna (*user interaction*)
- Algoritma utama yang akan digunakan
- Modul atau sub-blok yang memenuhi fungsi dan spesifikasi

2.2. Analisis

2.2.1. Kriteria

Tentukan kriteria yang akan digunakan untuk menganalisis konsep sistem terpilih. Kriteria apa saja yang digunakan untuk pemilihan konsep sistem (contoh: kriteria ekonomi, kriteria teknis, ukuran sistem, ketersediaan komponen, *reliability*, dst)

2.2.2. Analisis konsep

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

2.3. Sistem yang akan dikembangkan

Nyatakan dengan jelas dan tegas konsep sistem yang terpilih. Jelaskan mengapa memilih sistem tersebut.

3. Rencana Desain Sistem

Pada bagian ini paparkan rencana proses desain pada solusi terpilih, yang dilakukan secara iteratif dan bertahap dalam bentuk diagram blok dan *flowchart*. Metode dekomposisi yang digunakan adalah *top-down*, yaitu dari diagram blok level tinggi dipecah sampai diagram blok terendah. Diagram blok *hardware* berakhir pada rangkaian. Diagram blok *software* berakhir dengan *function call* terendah. Penentuan sub-blok dari diagram sistem dilakukan dengan mempertimbangkan alternatif desain dan melakukan *trade-off* untuk pilihan-pilihan yang ada. Untuk membantu dalam menentukan pilihan, dapat dilakukan simulasi, *prototyping*, atau pengujian.

4. Pengujian Komponen (Kalibrasi)

Pengujian dilakukan pada setiap sub-blok sistem. Pengujian bertujuan untuk memastikan bahwa sub-blok bekerja/berfungsi sesuai rancangan. Bagian ini menjelaskan bagaimana rencana dan desain pengujian komponen dilakukan untuk memvalidasi kinerja sistem. Pengujian dilakukan untuk menentukan komponen apa saja yang akan digunakan dalam sistem.

5. Jadwal Pengerjaan

Tampilkan jadwal pengerjaan dalam bentuk Gantt *chart*.

6. Lampiran

Lampirkan dokumen pendukung yang terkait, misalnya dokumen standard yang terkait produk ini serta dokumen rujukan biaya.

LAMPIRAN 5d

Dokumen FTE-CD-4 IMPLEMENTASI

DOKUMEN CD - 4



JUDUL CAPSTONE DESIGN

Oleh :

**Penulis 1/NIM
Penulis 2/NIM
Penulis 3/NIM**

**PRODI S1 TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS TELKOM
BANDUNG
2022**

Dokumentasi Produk Capstone Design

Lembar Pengesahan Dokumen

Judul Capstone Design :
 Jenis Dokumen : Implementasi
 Nomor Dokumen : FTE-CD-4
 Nomor Revisi : (sesuaikan dengan jumlah revisi)
 Tanggal Pengesahan : dd/mm/yyyy
 Fakultas : Fakultas Teknik Elektro
 Program Studi : S1
 Jumlah Halaman :

Data Pemeriksaan dan Persetujuan		
Ditulis Oleh	Nama : Agus NIM :	Jabatan : Mahasiswa Tanda Tangan
	Nama : Budi NIM : 11011xxx	Jabatan : Mahasiswa Tanda Tangan
	Nama : Candra NIM : 11011xxx	Jabatan : Mahasiswa Tanda Tangan
Disetujui Oleh	Nama : Tanggal :	Jabatan : Pembimbing 1 Tanda Tangan
	Nama : Tanggal :	Jabatan : Pembimbing 2 Tanda Tangan

Timeline Revisi Dokumen

Versi, Tanggal	Revisi	Perbaikan yang dilakukan	Halaman Revisi
1, 22 Maret 2022	Latar belakang diperjelas akar masalahnya	Ditambahkan data-data yang mendukung masalah yang diangkat	3,4
	Spesifikasi model mohon dibuat lebih detail	Spesifikasi model sudah ditambahkan detail yang lebih lengkap antara lain: <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Flowchart</i> sistem 2. Fungsi setiap <i>node</i> pada sistem 	13,14

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	III
1. PENGANTAR	4
1.1. RINGKASAN ISI DOKUMEN	4
1.2. TUJUAN PENULISAN DAN APLIKASI/KEGUNAAN DOKUMEN.....	4
1.3. REFERENSI.....	4
1.4. DAFTAR SINGKATAN	4
2. IMPLEMENTASI SISTEM.....	4
2.1. SUB-SISTEM 1	4
2.2. SUB-SISTEM 2	4
3. ANALISIS Pengerjaan Implementasi Sistem	5
4. HASIL AKHIR.....	5
5. LAMPIRAN.....	5

1. Pengantar

1.1. Ringkasan Isi Dokumen

Berisi ringkasan eksekutif dari dokumen.

1.2. Tujuan Penulisan dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen

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

1.3. Referensi

Penulisan referensi mohon disesuaikan dengan standar IEEE

[1] Nama Pengarang, Judul – penulisan sesuai standar proceeding IEEE. Penerbit: Tempat/kota (2010)

[2] Horng, Wen-Bing. Classification of Age Groups Based on Facial Features. Tamkang Journal of Science and Engineering, Vlo 4 No 3 pp 183-192 (2001).

1.4. Daftar Singkatan

Singkatan	Arti
AGREE	Age and Gender Recognition Equipment
NRE	Non-Recurring Engineering
NPV	Net Present Value

2. Implementasi Sistem

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.

Setiap sub-bab menjelaskan satu sub-sistem. Semua tingkatan sistem harus terdokumentasikan.

2.1. Sub-Sistem 1

2.1.1. Cara Kerja Sub-Sistem

Pada bagian ini, jelaskan secara detail bagaimana sub-sistem 1 bekerja. Sertakan skematik, *flowchart*, atau informasi tambahan lain yang diperlukan dalam penjelasan.

2.1.2. Implementasi

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

2.1.3. Pengujian

Tuliskan pengujian yang dilakukan terhadap hasil implementasi dan bagaimana hasil pengujiannya, untuk mengukur kinerja dari sistem tersebut.

2.2. Sub-Sistem 2

2.2.1. Cara Kerja Sub-Sistem

Pada bagian ini, jelaskan secara detail bagaimana sub-sistem 1 bekerja. Sertakan skematik, *flowchart*, atau informasi tambahan lain yang diperlukan dalam penjelasan.

2.2.2. Implementasi

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

2.2.3. Pengujian

Tuliskan pengujian yang dilakukan terhadap hasil implementasi dan bagaimana hasil pengujiannya, untuk mengukur kinerja dari sistem tersebut.

3. Analisis Pengerjaan Implementasi Sistem

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

4. Hasil Akhir

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

5. Lampiran

Lampirkan dokumen pendukung yang terkait, misalnya dokumen standar yang terkait produk ini serta dokumen rujukan biaya. Dapat ditambahkan keterangan dan informasi lain yang dianggap perlu.

LAMPIRAN 5e

Dokumen FTE-CD-5 PENGUJI

DOKUMEN CD-5



JUDUL CAPSTONE DESIGN

Oleh :

**Penulis 1/NIM
Penulis 2/NIM
Penulis 3/NIM**

**PRODI S1 TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS TELKOM
BANDUNG
2022**

Dokumentasi Produk Capstone Design

Lembar Pengesahan Dokumen

Judul Capstone Design :
 Jenis Dokumen : Usulan Gagasan / Desain Konsep Solusi / dst...
 Nomor Dokumen : FTE-CD-5
 Nomor Revisi : (sesuaikan dengan jumlah revisi)
 Tanggal Pengesahan : dd/mm/yyyy
 Fakultas : Fakultas Teknik Elektro
 Program Studi : S1
 Jumlah Halaman :

Data Pemeriksaan dan Persetujuan		
Ditulis Oleh	Nama : Agus NIM :	Jabatan : Mahasiswa Tanda Tangan
	Nama : Budi NIM : 11011xxx	Jabatan : Mahasiswa Tanda Tangan
	Nama : Candra NIM : 11011xxx	Jabatan : Mahasiswa Tanda Tangan
Diperiksa Oleh	Nama : Vinsensius Sigit, S.T., M.T. Tanggal :	Jabatan : Pembimbing 1 Tanda Tangan
	Nama : Tanggal :	Jabatan : Pembimbing 2 Tanda Tangan
Disetujui Oleh	Nama : Tanggal :	Jabatan : Penguji 1 Tanda Tangan
	Nama : Tanggal :	Jabatan : Penguji 2 Tanda Tangan

**DAFTAR REVISI
DOKUMEN CAPSTONE DESIGN 5**

Versi, Tanggal	Revisi	Perbaikan yang dilakukan	Halaman Revisi
1, 22 Maret 2022	Latar belakang diperjelas akar masalahnya	Ditambahkan data-data yang mendukung masalah yang diangkat	3,4
	Spesifikasi model mohon dibuat lebih detail	Spesifikasi model sudah ditambahkan detail yang lebih lengkap antara lain: 1. <i>Flowchart</i> sistem 2. Fungsi setiap <i>node</i> pada sistem	13,14

DAFTAR ISI

DAFTAR REVISI	II
DAFTAR ISI.....	III
1. PENGANTAR	1
1.1. RINGKASAN ISI DOKUMEN	1
1.2. TUJUAN PENULISAN DAN APLIKASI/KEGUNAAN DOKUMEN.....	1
1.3. REFERENSI.....	1
1.4. DAFTAR SINGKATAN	1
2. PENGUJIAN (SISTEM SECARA KESELURUHAN SESUAI SPESIFIKASI C-2)1	
2.1. PENGUJIAN 1.....	1
2.2. PENGUJIAN 2.....	1
2.3. PENGUJIAN 3.....	1
3. ANALISIS HASIL PENGUJIAN	1
3.1. ANALISIS HASIL PENGUJIAN 1.....	1
3.2. ANALISIS HASIL PENGUJIAN 2	2
3.3. ANALISIS HASIL PENGUJIAN 3	2
4. LAMPIRAN.....	2

1. Pengantar

1.1. Ringkasan Isi Dokumen

Berisi ringkasan terkait isi dari dokumen.

1.2. Tujuan Penulisan dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen

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

1.3. Referensi

- [1] Nama Pengarang, Judul – penulisan sesuai standar proceeding IEEE. Penerbit: Tempat/kota (2010)
- [2] Horng, Wen-Bing. Classification of Age Groups Based on Facial Features. Tamkang Journal of Science and Engineering, Vlo 4 No 3 pp 183-192 (2001).

1.4. Daftar Singkatan

Singkatan	Arti
AGREE	Age and Gender Recognition Equipment
NRE	Non-Recurring Engineering
NPV	Net Present Value

2. Pengujian (Sistem secara keseluruhan sesuai spesifikasi CD-2)

2.1. Pengujian 1

2.1.1. Langkah Pengujian

Jelaskan langkah-langkah pengujian yang dilakukan untuk memverifikasi spesifikasi 1.

2.1.2. Hasil Pengujian

Tampilkan hasil pengujian yang telah dilakukan.

2.2. Pengujian 2

2.2.1. Langkah Pengujian

Jelaskan langkah-langkah pengujian yang dilakukan untuk memverifikasi spesifikasi 2.

2.2.2. Hasil Pengujian

Tampilkan hasil pengujian yang telah dilakukan.

2.3. Pengujian 3

2.3.1. Langkah Pengujian

Jelaskan langkah-langkah pengujian yang dilakukan untuk memverifikasi spesifikasi 3.

2.3.2. Hasil Pengujian

Tampilkan hasil pengujian yang telah dilakukan.

3. Analisis Hasil Pengujian

3.1. Analisis Hasil pengujian 1

Buatlah analisis dari hasil pengujian 1.

3.2. Analisis Hasil Pengujian 2

Buatlah analisis dari hasil pengujian 2.

3.3. Analisis Hasil Pengujian 3

Buatlah analisis dari hasil pengujian 3.

4. Lampiran

Lampirkan dokumen pendukung yang terkait, misalnya foto pengujian.