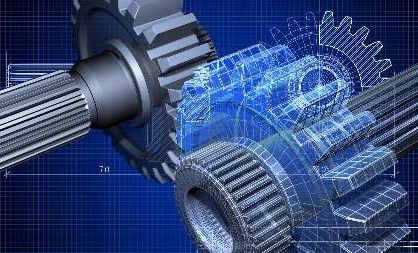
Panduan Pelaksanaan Capstone Design



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN SISTEM INFORAMSI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MALIKUSSALEH**

**2019**

# KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim,*

Buku Panduan Pelaksanaan Capstone Design ini yang diterjemahkan dalam lima mata kuliah yaitu Aplikasi Mikrocontroler, Tugas Akhir, Teknik Instalasi Listrik, Pembangkit Listrik tenaga Mikrohidro dan Robotika Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh ini diterbitkan dengan tujuan memberikan penjelasan kepada mahasiswa dan dosen pembimbing perihal prosedur dan seluruh aturan pelaksanaan tugas rancangan ini. Buku ini juga diterbitkan dengan maksud untuk keseragaman format penulisan dan memenuhi kebutuhan informasi yang diperlukan oleh para mahasiswa sebagai penuntun dalam menyelesaikan tugas rancangannya. Selanjutnya koordinator program studi mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada semua pihak yang telah berkontribusi hingga diterbitkannya Buku Panduan ini, khususnya kepada tim penyusun yang terlibat dalam pembuatan buku panduan ini. Dokumen ini akan selalu dapat diperbaiki, dikoreksi, diubah secara signifikan bila diperlukan, dan dokumen versi terakhir akan dijadikan acuan.

Lhokseumawe, 20 Agustus 2019

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Andik Bintoro, ST., M. Eng

NIP. 197910192006041003

# TIM PENYUSUN

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Nama/NIP/NIPK** | **Pangkat/ Golongan** | **Jabatan**  **dalam Tim** | **Rincian Tugas** |
| 1 | Dr. Taufiq, S.T., M.T 197407162003121002 | Penata III/d | Ketua | Mengkoordinir Pelaksanaan kegiatan |
| 2 | Raihan Putri, S.T., M. Eng  197702132005012003 | Penata III/c | Sekretaris | Membantu mengkoordinir Pelaksanaan kegiatan |
| 3 | Badriana, ST., M.Eng  198004212006042009 | Penata III/c | Anggota | Menyiapkan data |
| 4 | Asri, ST., M. T 197005051991021001 | Pembina IV/a | Anggota | Menyiapkan data |
| 5 | Ezwarsyah, ST., M. T  197208162003121001 | Penata III/c | Anggota | Menyiapkan data |
| 6 | Salahuddin, S.T., M.T  197110292002121002 | Penata III/c | Anggota | Menyiapkan data |

# DAFTAR ISI

[KATA PENGANTAR i](#_TOC_250032)

[TIM PENYUSUN ii](#_TOC_250031)

[DAFTAR ISI iii](#_TOC_250030)

1. KETENTUAN UMUM PANDUAN TUGAS RANCANG PRODUK REKAYASA 1
   1. [Capaian Pembelajaran 2](#_TOC_250029)
   2. [Persyaratan 4](#_TOC_250028)
2. [PROSEDUR PELAKSANAAN 5](#_TOC_250027)
   1. [Pembentukan Tim 6](#_TOC_250026)
   2. [Topik yang Ditawarkan 6](#_TOC_250025)
3. [ATURAN PENULISAN LAPORAN 7](#_TOC_250024)
   1. [Penulisan 7](#_TOC_250023)
   2. [Bahasa 8](#_TOC_250022)

[C. 3 Penulisan Acuan (Referensi) 9](#_TOC_250021)

[C. 4 Penulisan Bab, Sub-bab, Sub-sub bab 9](#_TOC_250020)

[C. 5 Penomoran Halaman 9](#_TOC_250019)

[C. 6 Contoh Penulisan Daftar Pustaka 10](#_TOC_250018)

[D. STRUKTUR LAPORAN TUGAS RANCANG PRODUK REKAYASA](#_TOC_250017)

..................................................................................................................12

[BAB I. PENDAHULUAN 13](#_TOC_250016)

[BAB II. TINJAUAN PUSTAKA 14](#_TOC_250015)

[BAB III. METODE PERANCANGAN 16](#_TOC_250014)

* 1. [Metode Identifikasi Masalah 16](#_TOC_250013)
  2. [Metode Pemecahan Masalah 16](#_TOC_250012)
  3. [Langkah-langkah Perancangan 16](#_TOC_250011)

[BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 18](#_TOC_250010)

* 1. [Perhitungan dan Pembahasan 18](#_TOC_250009)
  2. [Detail Desain Produk dan Pembahasan 18](#_TOC_250008)

[BAB V. KESIMPULAN 19](#_TOC_250007)

[LAMPIRAN 1. Alur SOP Tugas Rancang Produk Rekayasa 20](#_TOC_250006)

[LAMPIRAN 2: Format Halaman Judul Laporan 21](#_TOC_250005)

[LAMPIRAN 3: Format Lembar Soal 22](#_TOC_250004)

[LAMPIRAN 4: Format Halaman Pengesahan 23](#_TOC_250003)

[LAMPIRAN 5. Format Daftar Isi 24](#_TOC_250002)

[LAMPIRAN 6. Format Daftar Gambar 25](#_TOC_250001)

[LAMPIRAN 7. Format Daftar Gambar 26](#_TOC_250000)

### KETENTUAN UMUM PANDUAN CAPSTONE DESIGN

Capston Design adalah puncak dari pengalaman mahasiswa sarjana, menciptakan cetak biru untuk inovasi dalam desain rekayasa. Tujuan capstone design adalah untuk mendapatkan pengalaman praktek rekayasa dan pengalaman proyek desain utama yang menggabungkan standar rekayasa dan beberapa batasan realistis berdasarkan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh dalam perkuliahan sebelumnya. Selain itu, perlunya pengembangan kompetensi mahasiswa dalam penerapan keterampilan teknik praktis, menggabungkan teori dan pengalaman bersama dengan penggunaan pengetahuan dan keterampilan.

Mata kuliah Capston Design dibagi dalam lima mata kuliah, yaitu Aplikasi Mikrocontroler, Tugas Akhir, Teknik Instalasi Listrik, Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro dan Robotika

Luaran utama “Capstone Design ” ini adalah dokumen perancangan yang dapat digunakan untuk mendesain awal sebuah produk (perangkat keras, perangkat lunak, hasil simulasi). Kegiatan tugas rancang ini meliputi yaitu:

* + Identifikasi kebutuhan atau masalah, batasan realistik, persyaratan disain, konsep desain;
  + Detail desain masing-masing komponen (ukuran dan toleransi), analisis keteknikan (gaya dan tegangan);
  + Gambar teknik dan gambar bentuk isometric (3D);
  + Semua tahapan kegiatan dibuat dalam bentuk laporan sebagai bahan evaluasi.

Luaran dan tujuan akhirnya adalah mewujudkan hasil rancangan menjadi sebuah purwarupa (prototype). Dilaksanakan dalam bentuk kelompok yang terdiri dari 1 mahasiswa atau kelompok yang dibimbing oleh seorang dosen

Secara formal capstone design memfasilitasi mahasiswa untuk:

* + Memahami dan menaplikasikan proses engineering yang baik memlalui pengalamannya menjalani proses perancangan rekayasa yang lengkap pada sebuah kasus penyelesaian masalah rekayasa nyata (capstone design)
  + Mengasah sofskill seperti kerjasama tim, komunikasi secara lisan dan tulisan, multisiplin, kepemimpinan, tangung jawab, kedisiplinan dan integritas serta mempresentasikan produk.

## Capaian Pembelajaran

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Capaian Pembelajaran Pembangkit Listrik Mikrohidro** | | | |
| **Kode**  **CPL** | **Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)** | **Kode**  **CPMK** | **Capaian Pembelajaran Mata**  **Kuliah (CPMK)** |
| S2 | Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral dan etika | CPMK-1 | Mahasiswa memiliki pengetahuan dan pemahaman tentang pembangkit listrik tenaga air beserta komponen-komponennya |
| S8 | Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik. | CPMK-2 | Mampu mengidetifikasi kebutuhan atau masalah nyata. |
| S12 | Mempunyai ketulusan, komitmen dan kesungguhan hati untuk mengembangkan sikap, nilai, dan kemampuan peserta didik.. | CMPK-3 | Mampu menganalisis rancangan produk baik secara analytical ataupun numerical (FEM). |
| KU1 | Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya | CMPK-4 | Mampu menggunakan perangkat gambar/CAD. |
| KU 2 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur | CPMK-5 | Mampu membuat laporan tertulis hasil rancang produk rekayasa. |
| KU 5 | Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah dibidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data | CPMK-6 | Mampu mengelola dan menyusun rancangan rekayasa secara logis dan sistematis. |
| KU 7 | Mampu bertanggungjawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervisi serta evaluasi terhadap penyelesaian pekerjaan yang ditugaskan kepada pekerja yang berada di bawah tanggung jawabnya | CPMK-7 | Mampu bekerjasama dengan tim untuk menyelesaiakan rangcangan produk rekayasa. |
| KU 8 | Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggungjawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri |  | Mahasiswa memahami tentang potensi pembangkit listrik mikrohidro di Indonesia |
| KU 9  KK 1  KK 4  KK 6  KK 7  P 4  P 5 | Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data untuk menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi  Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan  Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik.  Kemampuan berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan  Kemampuan merencanakan, menyelesaikan dan mengevaluasi tugas didalam batasan-batasan yang ada secara sistematis  Kemampuan menerapkan pengetahuan inti (core knowledge) bidang Teknik elektro termasuk  rangkaian  elektrik, sistem dan sinyal, sistem digital, elektromagnetik, dan elektronika  Kemampuan menerapkan pengetahuan inti (core knowledge) bidang Teknik elektro termasuk  rangkaian  elektrik, sistem dan sinyal, sistem digital, elektromagnetik, dan elektronika |  | Mahasiswa memahami tentang kelebihan dan kekurangan penerapan pembangkit listrik mikrohidro.  Mahasiswa memahami tentang analisis gangguan dan *recovery* pada penerapan pembangkit listrik mikrohidro.  Mahasiswa memahami tentang studi kasus penerapan pembangkit listrik mikrohidro di Indonesia. |
| **Bahan Kajian** | | | |
| * *Design requirement and objectives* (DRO): Identifikasi kebutuhan atau masalah, batasan realistik, persyaratan disain. * Conceptual Design: Pengembangan dan evaluasi beberapa konsep pembangkit mikrohidro. * Detailed Design: Detil disain dari masing-masing komponen (ukuran, toleransi). * Analisis keteknikan: Analisis gaya dan tegangan yang ada dan pemilihan material teknik * Gambar rancang pembangkit listrik mikrohidro * Penyusunan Laporan. | | | |
| **Pustaka** | | | |
| 1. Khairudin,Moh., Sukir. (2019). Pemanfaatan energi terbarukan (mikrohidro) sebagai sumber energi alternatif untuk sistem penerangan terpadu di lokasi desa wisata. 2. Djiteng Marsudi. (2005). Pembangkit Energi Listrik. Jakarta: Erlangga | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Capaian Pembelajaran Robotika** | | | |
| **Kode CPL** | **Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)** | **Kode CPMK** | **Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)** |
| S-2 | Mampu merancang sistem mekanika (mechanical system) dan komponen-komponen yang diperlukan dengan pendekatan analitis dan mempertimbangkan standar teknis, aspek kinerja, keandalan, kemudahan penerapan, keberlanjutan, serta memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan  publik, kultural, sosial, dan lingkungan (environmental consideration). | CPMK-1 | Mampu merancang dan merencakan proses manufaktur/produksi produk rekayasa. |
| S -3 | Mampu menemukan sumber masalah rekayasa kompleks pada sistem mekanika (mechanical system) melalui proses penyelidikan, analisis, interpretasi data, dan informasi berdasarkan prinsip-  prinsip rekayasa | CPMK-2 | Mampu mengidetifikasi kebutuhan peralatan/Elektro dan material purwarupa. |
| S-4 | Mampu merumuskan solusi untuk masalah rekayasa di bidang sistem mekanika (mechanical system) dan komponen-komponen yang diperlukan dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial,  lingkungan, dan konservasi energy. | CMPK-3 | Mampu menyusun tahapan proses manufaktur dan assembly yang sistematis. |
| S-7 | Mampu memilih sumber daya dan memanfaatkan perangkat perancangan serta analisis rekayasa berbasis teknologi informasi dan komputasi yang  sesuai untuk merancang, membuat, dan memelihara | CMPK-4 | Mampu menggunakan perangkat/Elektro proses manufaktur. |
|  | sistem mekanika (mechanical system) serta komponen-komponen yang diperlukan. |  |  |
| KU-1 | Mampu berkomunikasi dengan cara yang baik dan mengambil keputusan yang tepat dalam konteks untuk menyelesaikan masalah di bidang keahlian, berdasarkan analisis informasi dan data, serta  memiliki kepekaan sosial dan kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan. | CPMK-5 | Mampu membuat laporan tertulis hasil purwarupa dan mempresentasikannya dalam bentuk poster dan lisan. |
| KU-4 | Mampu berfikir logis, kritis, sistematis, dan inovatif, dan menyelesaikan permasalahan kendala sosial, ekonomi, dan lingkungan dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang relevan dengan nilai  kemanusiaan sesuai dengan keahliannya. | CPMK-6 | Mampu mengelola dan menyusun proyek purwarupa secara logis dan sistematis. |
| KU-7 | Mampu memelihara dan mengembangkan jaringan dalam semangat penghormatan terhadap keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau gagasan orang lain. | CPMK-7 | Mampu bekerjasama dengan tim dengan pembagian tugas yang jelas untuk menyelesaikan purwarupa  produk rekayasa. |
| **Bahan Kajian** | | | |
| * Konsep rancangan dari laporan Tugas Rancang Produk Rekayasa. * Perencanaan manufaktur, perencanaan material dan dilengkapi dengan gambar teknik dan terakit (assembly). * Identifikasi kebutuhan jumlah dan biaya material (Bill of Material – BOM). * Pemilihan peralatan/Elektro manufaktur, tahapan assembly. * Pengujian fungsi atau pengukuran kinerja purwarupa. * Desiminasi hasil proyek: Buku Laporan, video dokumentasi produk dan poster. * Proses evaluasi tugas ini dilaksanakan pada kegiatan expo produk mahasiswa teknik Elektro oleh dosen pembimbing dan dosen penilai lain (juri). | | | |
| **Pustaka** | | | |
| 1. Harvey F. Hoffman, The Engineering Capstone Course: Fundamentals for Students and Instructors, Springer International Publishing, 2014. 2. Buku atau panduan lain yang relevan. | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Capaian Pembelajaran Aplikasi Mikrokontroler** | | | |
| **Kode**  **CPL** | **Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)** | **Kode**  **CPMK** | **Capaian Pembelajaran Mata**  **Kuliah (CPMK)** |
| S4 | Mampu berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa dan bernegara berdasarkan Pancasila. | SUB CPMK-1 | Mahasiswa memiliki dan mempunyai kemapuan belajar dan mampu menjelaskan penggunaan mikrokontroler dalam menyelesaikan masalah Keteknikan, dan masalah rekayasal |
| S8 | Mampu mewujudkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri | SUB CPMK-2 | Mahasiswa/i memahami dan dapat menjelaskan Arsitektur dan jenis-jenis mikrokontroler |
| S9 | Mampu menunjukkan internalisasi nilai, norma dan etika akademik | SUB CMPK-2 | Mahasiswa/i dapat memahami, fitur-fitur Mikrokontroler AVR dan mampu melakukan pemrograman mikrokontroler |
| KU1 | Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya | SUB CMPK-3 | Mahasiswa/i dapat mengenali Arduino dan mampu melakukan pemrograman Arduino |
| KU2 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur | SUB CPMK-4 | Mahasiswa/i melakukan review jurnal terkaiat pemroraman Arduino |
| KU5 | Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah dibidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data | SUB CPMK-5 | Mahasiswa/i dapat melakukan simulasi rangkaian dengan menggunakan software |
| KU8 | Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggungjawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri | SUB CPMK-6 | Mahasiswa/i dapat melakukan simulasi rangkaian sederhana menggunakan software |
| KU9 | Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data untuk menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi | SUB CPMK-7 | Mahasiswa/i dapat melakukan simulasi rangkaian sistem control menggunakan sensor |
| KK 3  KK 4  KK 5    P3    P4  P7 | Kemampuan mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/ atau lapangan serta menganalisis dan mengartikan data untuk memperkuat penilaian teknik  Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik  Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik yang modem yang diperlukan untuk praktek keteknikan.  Kemampuan menerapkan pengetahuan komputasi yang diperlukan untuk menganalisa dan merancang divais atau sistem kompleks.  Kemampuan menerapkan pengetahuan inti (core knowledge) bidang teknik elektro termasuk rangkaian elektrik, sistem dan sinyal, sistem digital, elektromagnetik, dan elektronika  Kemampuan menerapkan dan keterampilan yang diperoleh dari perkuliahan sebelumnya dalam kegiatan desain rekayasa. | SUB CPMK-8    SUB CPMK-9     SUB CPMK-9    SUB CPMK-11     SUB CPMK-12   SUB CPMK-12 | Mahasiswa/i dapat melakukan simulasi rangkaian sistem control menggunakan sensor.  Mahasiswa/i dapat melakukan simulasi rangkaian sistem control menggunakan sensor dan Tranduser.  Mahasiswa/i dapat  Merangkai dan melakukan simulasi prototype rangkaian kontroler.  Mahasiswa/i dapat memahami,  mampu merangkai Rangkaian kombinasi dengan komunikasi data  Mahasiswa mampu merangkai rangkaian berbasis internet.  Mahasiswa/i dapat  Merangkai dan melakukan simulasi prototype rangkaian kontroler. |
| **Bahan Kajian** | | | |
| * Mata kuliah pengenalan dan Aplikasi Mikrokontroler berisi pengajaran tentang jenis mikrokontroler, * prinsip kerja dan kegunaan fitur mikrokontroler, * mendesain sistem berbasis mikrokontroler untuk mengendalikan perangkat elektronik dan listrik, * membuat program aplikasi untuk mengoperasikan mikrokontroler. | | | |
| **Pustaka** | | | |
| 1. Steven F. Barrett., Daniel J. Pack, Microcontrollers Fundamentals for Engineers and Scientists, United States of America, Morgan & Claypool Publishers, 2006. 2. Michael McRoberts, Beginning Arduino, New York, Springer, 2010. 3. Abdul Kadir, Arduino From zero to a Pro”, ANDI OFFSET, 2015. 4. A. Winoto, “Mikrokontroler AVR ATMega8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR”, Informatika. 5. Don Wilcher, "Basic Arduino Projects, United States of America, Maker Media, 2014. | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Capaian Pembelajaran Teknik Instalasi Listrik** | | | |
| **Kode**  **CPL** | **Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)** | **Kode**  **CPMK** | **Capaian Pembelajaran Mata**  **Kuliah (CPMK)** |
| S2 | Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika. | SUB CPMK-2 | Mahasiswa mampu memahami simbul-simbul kelistrikan dan material serta perlengkapan yang digunakan |
| S8 | Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik. | SUB CPMK-3 | Mahasiswa mampu memahami bentuk sketsa bangunan dan gedung yang menjadi lokasi instalasi listrik |
| S13 | Memiliki kepribadian dan interaksi sosial yang berempatik dan humanis | SUB CPMK-4 | Mahasiswa mampu menjelaskan dan memahami standar operasional dan pedoman kelistrikan pada industri |
| KU1 | Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya. | SUB CPMK-5 | Mahasiswa mampu memahami konsep dasar perancangan single line diagram instalasi listrik pada rumah tinggal |
| KU2 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur. | SUB CPMK-6 | Mahasiswa mampu memahami konsep dasar perancangan single line diagram instalasi listrik pada industri |
| KU5 | Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah dibidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data. | SUB CPMK-7 | Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan sistem proteksi pada instalasi listrik industri |
| KU8 | Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggungjawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri. | SUB CPMK-9 | Mahasiswa mampu menghiung rugi-rugi daya dan tegangan |
| KU9 | Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data untuk menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi. | SUB CPMK-11 | Mahasiswa mampu merancang dan memahami wiring diagram instalasi penerangan |
| KK 5  KK 6  KK 7  P2    P4    P8 | Mampu merancang dan mengelola basis data untuk organisasi/ bisnis.  Mampu menggunakan metode yang tepat untuk mengidentifikasi data dan informasi dalam jumlah yang besar yang penting bagi organisasi/ bisnis.  Mampu mengelola resiko kemananan dan integritas data dan infrastruktur TE/SI.  Menguasai konsep-konsep bahasa pemrograman, serta mampu membandingkan berbagai solusi serta berbagai model bahasa pemrograman.   Menguasai konsep basis data, metode analisis, perancangan, pembangunan, manajemen dan administrasi basis data   Memahami konsep dan metode evaluasi, manajemen, dan tata kelola TE/SI. | SUB CPMK-12    SUB CPMK-13   SUB CPMK-15 | Mahasiswa mampu merancang dan memahami wiring diagram instalasi tenaga  Mahasiswa mampu memahami sistem dari pentanahan dan penangkar petir  Mahasiswa mampu memahami, merancang dan menjelaskan fungi feeder dan penempatan panel listrik |
| **Bahan Kajian** | | | |
| * Mata kuliah ini membahas mengenai kajian teoritis dan praktis tentang instalasi listrik. * Secara garis besar, lingkup bahasan pada mata kuliah ini mencakup simbul, instalasi listrik rumah, industri, instalasi penerangan. * Pengenalan perangkat-perangkat instalasi akan membantu pemahaman mahasiswa. * Mahasiswa mampu membuat sketsa gambar dan mampu menjelaskan gambar denah instalasi listrik. | | | |
| **Pustaka** | | | |
| 1. T. L. Floyd, Electronic Devides 9 th Prentice Hall, 2011 2. Scheneider Electric Indonesia. (2002). Panduan Aplikasi Teknis. PT. Scheneider Indonesia. 3. Ir. Imam Sugandi, dkk. Panduan Instalasi Listrik Untuk Rumah. Yayasan Usaha Penunjang Tenaga Listrik: Jakarta. 4. John Wiley & Sons. (2000). Electrical Installation Handbook. Publicis MCD Verlag: Munich | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Capaian Pembelajaran Tugas Akhir** | | | |
| **Kode**  **CPL** | **Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)** | **Kode**  **CPMK** | **Capaian Pembelajaran Mata**  **Kuliah (CPMK)** |
| S2 | Mampu membangun aplikasi perangkat lunak yang berkaitan dengan pengetahuan ilmu komputer. | SUB CPMK-1 | Mahasiswa mampu memahami dengan baik penulisan ilmiah, dimulai dari perumusan masalah, metodologi penelitian, saampai dengan membuat kesimpulan. |
| S8 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur, menyusun deskripsi saintifik hasil kajiannya dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi. | SUB CPMK-1 | Memahami  pembuatan  sinopsis dan  pengajuan  proposal skripsi |
| S13 | Memiliki kepribadian dan interaksi sosial yang berempatik dan humanis | SUB CPMK-1 | Memahami  standar, manual,  dan pedoman  pelaksanaan  skripsi atau tugas  akhir |
| KU1 | Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya. | SUB CPMK-1 | Mampu  menyusun  proposal skripsi  dengan arahan  para pembimbing |
| KU2 | Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur. | SUB CPMK-1 | Mahasiswa  mampu  menyampaikan  gagasan baru  tentang  perenapan  pengetahuan mealui proposal skripsi. |
| KU5 | Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah dibidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data. | SUB CPMK-1 | Mahasiswa mampu membangun sistem/merancang sistem/membuat program aplikasi berdasarkan konsep-konsep yang diuraikan pada skripsi |
| KU8 | Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggungjawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri. | SUB CPMK-1 | Mahasiswa mampu menyampaikan gagasan baru tentang perenapan pengetahuan melaui pengujian |
| KU9 | Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data untuk menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi. | SUB CPMK-2 | Mahasiswa mampu melakukan penelusuran pustaka sehingga tidak terjadi pengulangan dalam kajiannya tetapi memiliki unsur kebaruan dalam bidang teknologi informasi. |
| KK 5  KK 6  KK 7  P2    P4    P8 | Mampu merancang dan mengelola basis data untuk organisasi/ bisnis.  Mampu menggunakan metode yang tepat untuk mengidentifikasi data dan informasi dalam jumlah yang besar yang penting bagi organisasi/ bisnis.  Mampu mengelola resiko kemananan dan integritas data dan infrastruktur TE/SI.  Menguasai konsep-konsep bahasa pemrograman, serta mampu membandingkan berbagai solusi serta berbagai model bahasa pemrograman.   Menguasai konsep basis data, metode analisis, perancangan, pembangunan, manajemen dan administrasi basis data   Memahami konsep dan metode evaluasi, manajemen, dan tata kelola TE/SI. | SUB CPMK-3 | Mahasiswa mampu menghasilkan sebuah sistem teknologi informasi dengan ragam tema/topik, baik mengenai analisis, desain, dan program aplikasi secara offline maupun online dengan memahami perkembangan teknologi informasi mutakhir. |
| **Bahan Kajian** | | | |
| * Mata kuliah ini membahas mengenai kajian teoritis dan praktis tentang instalasi listrik. * Secara garis besar, lingkup bahasan pada mata kuliah ini mencakup simbul, instalasi listrik rumah, industri, instalasi penerangan. * Pengenalan perangkat-perangkat instalasi akan membantu pemahaman mahasiswa. * Mahasiswa mampu membuat sketsa gambar dan mampu menjelaskan gambar denah instalasi listrik. | | | |
| **Pustaka** | | | |
| 1. Buku panduan skripsi  2. Buku standar dan manual skripsi  3. Referensi lain disesuaikan dengan tema | | | |

## Persyaratan

Tugas rancangan tersebut harus memenuhi persyaratan-persyaratan sebagai berikut:

* + 1. Telah lulus mata kuliah prasyarat dari mata kuliah capstone design yang di pilih.
    2. Mahasiswa telah mengisi Kartu Rencana Studi (KRS) untuk mata kuliah capstone design yang diambil.
    3. Setiap tim akan dibimbing oleh seorang Dosen Pembimbing
    4. Tim harus melapor segera kepada Dosen Pembimbing, paling lambat 2 (dua) minggu dari setelah surat keputusan (SK) dikeluarkan oleh Program Studi. Apabila lewat rentang waktu tersebut, tim tidak melapor kepada Dosen Pembimbing, maka tim dianggap mengundurkan diri.
    5. Lamanya waktu yang diberikan kepada tim mahasiswa untuk dapat menyelesaikan Tugas Rancangan ini adalah selama 1 (satu) semester.
    6. Harus melampirkan luaran utama untuk masing-masing tugas tersebut, sesuai capaian pembelajaran pada bagian A.1.

# PROSEDUR PELAKSANAAN

Sesuai dengan Kurikulum yang dilaksanakan, pelaksanaan capstone design dilakukan harus menghasilkan detail rancangan produk yang memecahkan masalah keteknikan yang spesifik dan dilakukan dengan metode yang benar. Rekayasa desain di sini adalah proses merancang sistem atau komponen/produk, atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diinginkan. Ini adalah proses pengambilan keputusan (sering berulang), di mana ilmu-ilmu dasar, matematika, dan ilmu teknik diterapkan untuk mengubah sumber daya secara optimal untuk memenuhi tujuan yang telah ditetapkan.

Di antara elemen mendasar dari proses desain adalah pembentukan tujuan dan kriteria, sintesis, analisis, pemodelan konstruksi, validasi, dan evaluasi. Definisi tersebut dapat diperjelas dalam poin-poin berikut:

* Tugas rancangan ini harus menghasilkan desain produk. Pada project ini dapat mengandung perancangan hardware, software, simulasi, atau kombinasi dari ketiga hal tersebut. Hal ini berkaitan dengan salah satu ciri spesifik dari lulusan S1 Teknik Elektro.
* Proses perancangan merupakan *decision making process*, atau proses pengambilan keputusan yang harus dilakukan dengan sistematis dan rasional. Proses pengambilan keputusan ini harus terdokumentasi dengan baik. Pengambilan keputusan ini mulai dari level yang tertinggi/strategis sampai ke level detail teknis.
* Dalam *engineering design*, problem yang dipecahkan harus jelas, nyata dan terformulasi dengan baik. Problem harus dapat dinyatakan dalam kalimat yang singkat, dapat ditunjukan siapa yang memang memiliki masalah tersebut. Masalah yang dipecahkan harus memang cukup penting/cukup berharga untuk dipecahkan. Hal-hal ini harus ditunjukan dalam proses perancangan.
* Dalam *engineering design,* pasti banyak *constrain*/kendala yang berkaitan dan standar yang berlaku. Hal ini sangat membedakan dengan penelitian, dimana keadaan luar dianggap ideal. *Constrain* ini contohnya tingkat pendidikan user, kondisi lingkungan, *constrain* ekonomis, lingkungan, kondisi eksisting dan lainnya. Dalam proses ini, akan diperlukan banyak *trade-off* untuk mendapatkan hasil yang optimum dalam constrain yang ada.

## Pembentukan Tim

Tugas Rancangan ini dilaksanakan secara berkelompok (Tim). Salah satu tujuannya adalah agar mahasiswa/i belajar untuk bekerja sama dan mengembangkan *softskills* yang diperlukan dalam pekerjaan mereka setelah lulus. Dalam satu kelompok/tim berjumlah 3 (tiga) orang mahasiswa/i. Anggota tim tersebut ditentukan oleh program studi capstone design.

## Topik yang Ditawarkan

Cakupan MK untuk capstone design. diantaranya adalah sebagai berikut:

* + 1. Pembangkit listrik microhidro
    2. Robotika
    3. Instalasi Teknik Listrik
    4. Aplikasi Microkontroler

Pemilihan topik-topik yang ditawarkan tersebut dapat ditentukan oleh dosen pembimbing atau diusulkan oleh mahasiswa/i yang disepakati bersama. Masalah yang dipilih oleh dosen pembimbing dan mahasiswa/i harus memformulasikan masalah *engineering*. Masalah yang kemudian akan diformulasi mahasiswa/i harus terdefinisi dengan baik (jelas, tidak ambigu, tanpa jargon), real (benar-benar ada masalah terebut), solusinya akan *feasible* untuk dikerjakan dan *viable*. Perlu dipertimbangkan juga masalah tersebut harus bisa dipecahkan dalam waktu 1 (satu) semester oleh mahasiswa/i. Dengan demikian, hasil rancangan dapat dibuat, diuji dan dievaluasi pada semester berikutnya dalam mata dalam capstone design

# ATURAN PENULISAN LAPORAN

Beberapa ketentuan yang harus diperhatikan dalam penulisan laporan adalah sebagai berikut:

## Penulisan

1. Naskah diketik di atas kertas HVS ukuran A4, dalam satu muka (tidak timbal balik).
2. Penulisan menggunakan huruf Times New Roman dengan font 12 untuk seluruh naskah, kecuali penulisan judul Bab menggunakan *font* 14.
3. Tulisan disusun dalam jarak 1,5 (satu setengah) spasi.
4. Margin kiri dan atas adalah 4 cm, margin kanan dan bawah adalah 3 cm dari pinggir kertas.
5. Ruangan penulisan dimulai dari margin kiri dan berakhir pada margin kanan dengan bentuk *justify* (rata kanan kiri) kecuali untuk setiap alenia dimulai pada ketukan ke 7 (tujuh) atau left margin 1,2 cm.

## Bahasa

1. Penggunaan bahasa Indonesia dalam menulis laporan harus memenuhi kriteria bahasa yang telah baku yang memperlihatkan dalam penggunaan ejaan. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan bahasa ini adalah sebagai berikut:
   1. Kalimat tidak terlalu panjang tetapi lengkap dan mudah dipahami pembaca.
   2. Ketetapan bahasa merupakan kejelian dalam memilih kata-kata untuk menyusun kalimat dan alinea yang tidak tumpang tindih.
   3. Kelugasan dimaksud sebagai kecermatan dalam menyusun kalimat atau alinea yang padat, tegas, dan jelas. Penjelasan suatu masalah atau pernyataan tidak berulang-ulang.
   4. Kelengkapan unsur dimaksudkan lengkap unsur-unsur tata bahasa dan kuasa bahasa yang diperlukan untuk menjaga agar tidak menimbulkan salah penafsiran dalam membacanya. Jadi, sebuah kalimat minimal jelas susunan subjek, predikat, dan objek.
   5. Penulisan bahasa Indonesia yang baik selalu berpedoman kepada Ejaan bahasa Indonesia yang disempurnakan (EYD), yang dirujuk pada buku [resmi penerbitan Balai pustaka.
2. Dalam penulisan, prinsip-prinsip efisiensi perlu diperhatikan. Penggunaan bahasa akan menggambarkan wawasan dan tingkat penalaran penulisnya.
3. Penggunaan kata atau istilah yang berasal dari bahasa asing yang sudah ada padanannya dalam bahasa Indonesia harus digunakan, jika belum ada maka kata tersebut dicetak *miring* (*italic*).

## C. 3 Penulisan Acuan (Referensi)

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

* Contoh referensi di awal kalimat: Figliola et al. [1] menyatakan bahwa, … . Atau:

Menurut Sularso dan Kiyokatsu Suga [2], faktor keamanan adalah…

* Contoh referensi di akhir kalimat:

… terjadi tegangan yang tinggi di sekitar tekukan sebesar 45% dari tegangan sepanjang batang [3].

## C. 4 Penulisan Bab, Sub-bab, Sub-sub bab

Judul yang dicantumkan pada halaman sampul depan semuanya ditulis dengan huruf kapital, begitu juga judul pada setiap bab. Judul laporan ditulis simetris dengan huruf Times New Roman 14. Penulisan nomor Bab harus menggunakan angka Romawi (I, II, III, dst), sedangkan setiap subbab diharapkan ditulis dengan angka Arab 1.1, 1.2, 1.3, dst.

Penulisan subsubbab menggunakan angka Arab 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, dst, dan jika ada pemecahan maka digunakan huruf abjad kecil (a, b, c, dan seterusnya). Nomor dan judul bab ditulis secara simetris/rata tengah, sedangkan subbab dan subsubbab dimulai dari batas tepi atau margin kiri ruang pengetikan dengan ditebalkan (bold).

## C. 5 Penomoran Halaman

Penomoran halaman ditulis dengan cara sebagai berikut:

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

## C. 6 Contoh Penulisan Daftar Pustaka

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

1. Buku dengan satu penulis.
   1. Kalichnan, S. C., 1995. *Understanding AIDS: A guide for mental health professional*. Washington, DC: American Psychological Association.
2. Buku dengan dua atau lebih penulis.
3. Crooks, R. and Baur, K., 1997. *Our sexuality* (6th ed). Pasific Groove: Brooks/Cole Publishing Company.
4. Karya dalam antologi/kumpulan tulisan/buku.
5. Lambert, M. J., & Bergin, A. E., 1994. The effectiveness of psychotherapy. In A. E. Bergin & S. L. Garfiel (Eds), *Handbook of psychotherapy and behavior change* (pp. 143-189). New York: John Wiley & Sons, Inc.
6. Buku yang berisi kumpulan artikel (ada editornya).
7. Frey R. Ltruscoot, A. F., and Kearse, A. L., (Eds). 1976. *The official encyclopedia of bridge* (3rd ed). New York: Crow Publishers, Inc.
8. Buku dengan penulis dan penerbit sama:
9. American Psychiatric Association. 1994. *Diagnostic and statistical manual of metal disorder* (4th ed) Wasshing-ton, DC: Author.
10. Karya yang ditulis dengan suatu lembaga sebagai pengarangnya.
11. Universitas Malikussaleh. 2018. *Pedoman Akademik Universitas Universitas Malikussaleh*. Universitas Malikussaleh.
12. Karya terjemahan:
13. Engel, J. F., Blackwell, R. D., and Miniard P. W., 1994. *Perilaku konsumen* I. Alih Bahasa: F. X. Budiyanto. Jakarta. Binarupa Aksara.
14. Artikel dari internet
15. Bulik, C. M., Sullivan, P. F., Carter, F. A., Mcintosh, V. V., and Joyce,

P. R., 1998. *The role of exposure with response prevention in the cognitive-behavioral therapy for bulimia nervosa* (On-line) Available at [http://www.ncbi.nih.gov](http://www.ncbi.nih.gov/). (diakses pada tanggal, bln dan tahun berapa?)

4. Warna sampul laporan Tugas Rancang Produk Rekayasa adalah **HIJAU MUDA (No. 13)**.

### D. STRUKTUR LAPORAN CAPSTONE DESIGN

Struktur laporan Tugas Rancang Produk Rekayasa disusun berdasarkan sistematika berikut ini:

HALAMAN JUDUL

LEMBAR SOAL TUGAS RANCANG PRODUK REKAYASA HALAMAN PENGESAHAN

KATA PENGANTAR DAFTAR ISI DAFTAR GAMBAR DAFTAR TABEL

BAB I. PENDAHULUAN

* 1. Latar Belakang
  2. Rumusan Masalah
  3. Tujuan Perancangan
  4. Batasan Masalah BAB II. TINJAUAN PUSTAKA
  5. Subbab teori yang mendukung tujuan 1
  6. Subbab teori yang mendukung tujuan 2 BAB III. METODE PERANCANGAN
  7. Metode Identifikasi Masalah
  8. Metode Pemecahan Masalah
  9. Pemilihan Komponen dan Spesifikasi
  10. Langkah-langkah Perancangan BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN
  11. Perhitungan dan Pembahasan
  12. Detail Desain Produk dan Pembahasan BAB V. KESIMPULAN

DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN

# BAB I. PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Latar belakang berisikan tentang hal-hal yang melatarbelakangi penulis membahas tentang judul tulisan dan mengangkat permasalahan yang ada untuk dibahas.

Paragraph kedua dst…

### Rumusan Masalah

Rumusan masalah menjelaskan pokok masalah/persoalan yang akan dibahas dalam laporan tugas rancang produk rekayasa.

### Tujuan

Isi subbab Tujuan ini menjelaskan tujuan dari penulisan laporan perancangan elemen Elektro yang disesuaikan dengan judul, sehingga pada tujuan ini akan menunjukkan pemecahan masalah.

### Batasan Masalah

Menjelaskan batasan-batasan masalah dengan jelas sehingga tidak terjadi pelebaran pembahasan misalnya dengan asumsi-asumsi.

# BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### Subbab

Sebutkan subjudul/subbab pokok bahasan yang akan dibahas dalam laporan ini, misal tentang definisi kopling maka ditulis: **2.1.** Definisi Kopling. Begitu juga subbab-subbab harus mampu menjelaskan tentang landasan teori yang menjadi pokok bahasan dalam laporan ini, misalnya definisi-definisi, prinsip kerja, rumus-rumus, dan lain sebagainya dan yang menjadi teori pendukung pada bab hasil dan pembahasan nanti.

### Rujukan

Rujukan dapat diambil dari sumber textbook maupun karya ilmiah lainnya seperti jurnal ilmiah nasional maupun internasional. Format penulisan rujukan dapat dilihat pada aturan penulisan subbab B.3.

### Penulisan Rumus

Penulisan rumus diletakkan seperti persamaan (1) menggunakan *equation*

pada *Ms.Word* dan menggunakan penomoran seperti pada contoh berikut [ ]:

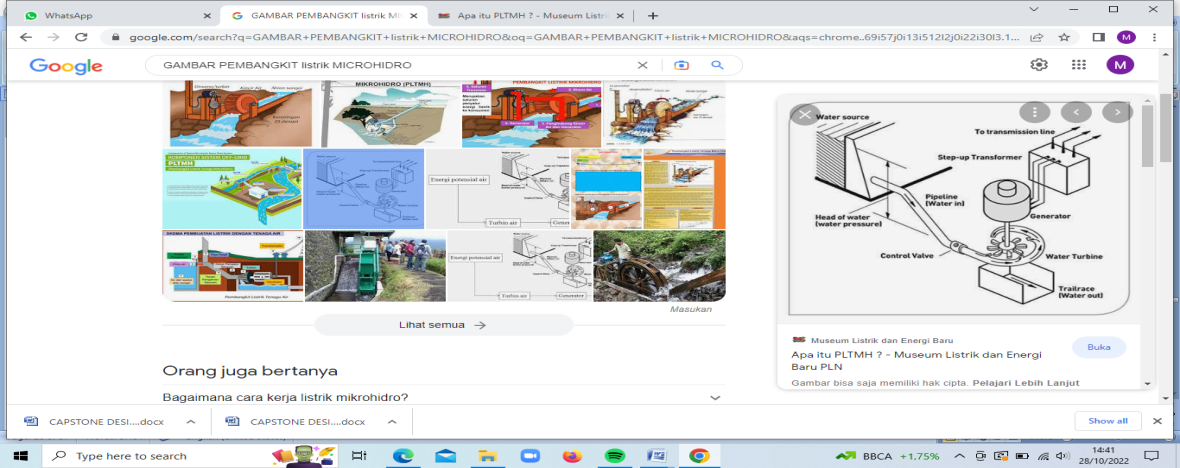
𝑃 = 𝐹

𝐴

(1)

### Gambar

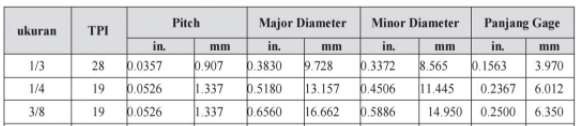
Gambar yang ditampilkan harus jelas, posisi *center* dan dilengkapi dengan sumber rujukan. Penomoran gambar disesuaikan dengan bab. Jika gambar terletak pada BAB II, maka nomor gambar dimulai dari Gambar 2.1, Gambar 2.2, dan seterusnya. Penulisan judul gambar terletak di bawah gambar seperti pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Pembangkit Listrik Microhidro [2]

### Tabel

Posisi tabel dileakkan dengan format *center.* Judul Penomoran tabel disesuaikan dengan bab. Jika tabel terletak pada BAB II, maka nomor tabel dimulai dari Tabel 2.1, Tabel 2.2, dan seterusnya. Tabel ditulis pada tengah atas tabel seperti contoh Tabel 2.1:

Tabel 2.1. Ukuran Ulir BSP [3]

# BAB III. METODE PERANCANGAN

## Metode Identifikasi Masalah

Pada subbab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam mengidentifikasi masalah perancangan.

## Metode Pemecahan Masalah

Pada subbab ini berisi metode atau teknik yang yang digunakan unuk memecahkan masalah. Pada bagian ini juga menjelaskan metode perhitungan atau metode analisis data yang akan digunakan pada Bab IV. Hasil dan Pembahasan

## Langkah-langkah Perancangan

Pada subbab ini menjelaskan langkah-langkah perancangan yang dilengkapi dengan gambar diagram alir perancangan dari awal hingga selesai. Adapun diagram alir proses perancangan secara umum dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Mendefisikan masalah

(Definition of problem)

Sintesis konsep desain

(Synthesis of concept)

Analisis dan Optimasi

(Analysis and Optimization)

Evaluasi

(Evaluation)

Presentasi dokumen (Presentation)

Mengenali kebutuhan (Recognition of need)

Gambar 3.1 Alur Proses Perancangan

# BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

## Perhitungan dan Pembahasan

* + - Detail pelaksanaan perancangan harus sesuai dengan metode yang telah dipilih seperti yang ditampilkan dalam diagram alir pada bab metode perancangan dan sketsa alat yang terdiri dari elemen-elemen produk yang dirancang.
    - Perhitungan yang dilakukan sesuai prosedur yang telah ditetapkan dalam metode perancangan.

## Detail Desain Produk dan Pembahasan

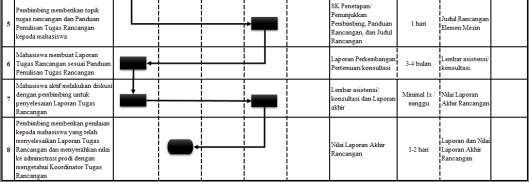
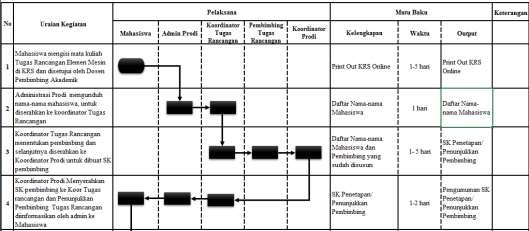
Pada subbab ini menjelaskan detail desain produk yang dirancang. Detail desain tersebut mencakup:

* + - Komponen-komponen yang akan digunakan untuk produk rekayasa. Pada bagian ini juga dijelaskan spesifikasi dari komponen tersebut.
    - Gambar teknik rancangan produk rekayasa. Jika gambar tersebut besar, maka dapat ditempatkan pada lampiran.
    - Pembahasan ditulis dalam bentuk narasi berdasarkan hasil perancangan yang telah dibuat. Pada pembahasan ini, nyatakan validasi hasil rancangan tersebut seperti kriteria aman atau tidak aman, error atau berhasil.

# BAB V. KESIMPULAN

Bab ini meliputi kesimpulan akhir yang merupakan pernyataan singkat. Kesimpulan ini didapatkan dari hasil perancangan yang sesuai dengan tujuan yang menjawab permasalahan.

### LAMPIRAN 1. Alur SOP Tugas Capstone Design



**LAMPIRAN 2: Format Halaman Judul Laporan**

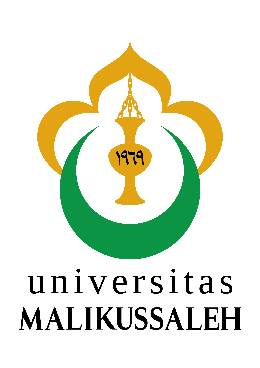
**JUDUL LAPORAN**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Sebagai Salah Syarat Untuk Memperoleh Gelar**

**Sarjana Teknik**

**Pada Jurusan Teknik Elektro – Universitas Malikusaleh**



**Oleh,**

**Nama Mahasiswa**

**NIM**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MALIKUSSALEH**

**LHOKSEUMAWE**

**2019**

**LAMPIRAN 3: Format Lembar Soal**

**LEMBAR SOAL**

**TUGAS AKHIR**

Tugas Rancang Produk Rekayasa ini diberikan kepada:

### Nama Mahasiswa 1) :

**NPM :**

### Nama Mahasiswa 2) :

**NPM :**

### Nama Mahasiswa 3) :

**NPM :**

### JUDUL TUGAS : Perancangan … SPESIFIKASI : 1). …

**2). …**

### 3). Dst DIBERIKAN TANGGAL: …

**Bukit Indah, Lhokseumawe   
Dosen Pembimbing,**

Nama Dosen Pembimbing NIP. …………………….

**LAMPIRAN 4: Format Halaman Pengesahan**

# HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir :

Nama :

NIM :

Program Studi :

Tanggal Sidang :

Lhokseumawe, Agustus 2019

Penulis

Nama

NIM:

Menyetujui,

Pembimbing Pendamping,

**Nama**

**NIP.**

Pembimbing Utama,

**NamaNIP.**

**LAMPIRAN 5. Format Daftar Isi**

# DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i

LEMBAR SOAL TUGAS CAPSTONE DESIGN ii

HALAMAN PENGESAHAN iii

KATA PENGANTAR iv

DAFTAR ISI v

DAFTAR GAMBAR vi

DAFTAR TABEL vii

BAB I. PENDAHULUAN 1

* 1. Latar Belakang Masalah 1
  2. Rumusan Masalah 1
  3. Tujuan 2
  4. Batasan Basalah 2

BAB II. LANDASAN TEORI

* 1. Sub teori yang mendukung topik rancangan
  2. Sub teori yang mendukung topik rancangan BAB III. METODE PERANCANGAN
  3. Metode Identifikasi Masalah
  4. Metode Pemecahan Masalah

3.4. Langkah-langkah Perancangan BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

* 1. Perhitungan dan Pembahasan
  2. Detail Desain Produk dan Pembahasan BAB V. KESIMPULAN

DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN

## LAMPIRAN 6. Format Daftar Gambar

# DAFTAR GAMBAR

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Gambar 2.1 |  |
| Gambar 2.2 |  |
| Gambar 2.3 |  |
| Gambar 3.1 |  |
| Gambar 3.2 |  |
| Gambar 3.3 |  |
| Gambar 4.1 |  |
| Gambar 4.2 |  |
| Gambar 4.3 |  |

## LAMPIRAN 7. Format Daftar Gambar

# DAFTAR TABEL

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Tabel 2.1 |  |
| Tabel 2.2 |  |
| Tabel 2.3 |  |
| Tabel 3.1 |  |
| Tabel 3.2 |  |
| Tabel 3.3 |  |
| Tabel 4.1 |  |
| Tabel 4.2 |  |
| Tabel 4.3 |  |