



**PEDOMAN TUGAS AKHIR
CAPSTONE DESIGN
KURIKULUM MERDEKA 2020**

**PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG
FEBRUARI 2022**

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	ii
PENGANTAR	iv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Landasan Pemikiran	1
1.2 Capstone Design	2
1.3 Capaian Pembelajaran	3
BAB II TATA ATURAN TUGAS AKHIR CASPTONE DESIGN	6
2.1 Gambaran Umum Tugas Akhir Kelompok	6
2.2 Syarat-Syarat Pengajuan Tugas Akhir	6
2.3 Alur Tugas Akhir Kelompok.....	7
2.4 Kriteria Topik Tugas Akhir Capstone Design	9
2.5 Pembimbing Tugas Akhir.....	10
2.6 Tugas dan Wewenang Pembimbing	10
2.7 Perubahan Pembimbing Tugas Akhir	11
2.8 Syarat –Syarat Sidang dan Pameran Tugas Akhir	11
2.9 Prosedur Pameran dan Sidang Tugas Akhir.....	12
2.10 Tugas dan Wewenang Penguji	14
BAB III LAPORAN TUGAS AKHIR	15
3.1 Struktur Laporan.....	15
3.2 Bagian Awal	16
3.3. Bagian Utama	19
3.4 Bagian Akhir.....	20
BAB IV. DOKUMEN PENGEMBANGAN PRODUK	21
4.1 Alur pengembangan produk	21
4.2 B-100 Proposal (Feasibility Study)	21
4.3 B-200 (spesifikasi fungsional, hardware dan software).....	22
4.4 B-300 (desain produk)	22
4.5 B-400 (implementasi)	23
4.6 B-500 (pengujian).....	23
BAB V TATA PENULISAN	24
5.1 Bahan dan Ukuran Kertas.....	24

5.2 Pengetikan.....	24
5.3 Bahasa.....	28
5.4 Penulisan Nama	29
5.5 Istilah baru dan Kutipan	31
BAB VI PENULISAN DAN PENGUTIPAN REFERENSI	32
6.1 Gaya Penulisan Referensi.....	32
6.2 Cara Pengutipan Referensi dalam Teks	32
6.3 Penulisan Daftar Pustaka	34

PENGANTAR

Buku panduan Tugas Akhir *Capstone Design* ini merupakan panduan untuk pelaksanaan *capstone design* di Tugas Akhir di Prodi Sarjana Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, berdasarkan pada Kurikulum Merdeka 2020 yang berlaku untuk angkatan 2020 dan setelahnya. Penyusunan buku panduan ini bertujuan agar dosen dan mahasiswa mendapatkan penjelasan tentang filosofi, kriteria, dan prosedur pelaksanaan Tugas Akhir berdasarkan *capstone design*.

Tim penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu sehingga buku panduan ini dapat diselesaikan dengan baik. Saran positif konstruktif sangat diharapkan untuk penyempurnaan panduan ini.

Semarang, Mei 2022

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Landasan Pemikiran

Dasar hukum pelaksanaan program sarjana di suatu pendidikan tinggi adalah UU No 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi. Pada UU ini aturan tentang program sarjana dimuat di pasal 18 yang menyatakan:

1. Program sarjana merupakan pendidikan akademik yang diperuntukkan bagi lulusan pendidikan menengah atau sederajat sehingga mampu **mengamalkan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi** melalui penalaran ilmiah.
2. Program sarjana sebagaimana dimaksud pada ayat (1) menyiapkan Mahasiswa menjadi intelektual dan/atau ilmuwan yang berbudaya, mampu memasuki dan/atau menciptakan lapangan kerja, serta mampu mengembangkan diri menjadi profesional.
3. Program sarjana wajib memiliki Dosen yang berkualifikasi akademik minimum lulusan program magister atau sederajat.
4. Lulusan program sarjana berhak menggunakan gelar sarjana.
5. Ketentuan lebih lanjut mengenai program sarjana diatur dalam Peraturan Menteri.

Selain mengacu pada UU tersebut di atas, dipandang perlu untuk memperhatikan pula Peraturan Pemerintah No 8 tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia pasal 5 yang menyatakan bahwa lulusan Sarjana adalah paling rendah setara dengan Jenjang 6. Dalam lampiran PP tersebut yang dimaksud dengan KKN Jenjang 6 adalah:

1. Mampu **mengaplikasikan bidang keahliannya** dan memanfaatkan ilmu pengetahuan, teknologi, dan/atau seni pada bidangnya dalam penyelesaian masalah serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi.
2. Menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan tertentu secara umum dan konsep **teoritis bagian khusus** dalam bidang pengetahuan tersebut **secara mendalam**, serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah prosedural.
3. Mampu mengambil keputusan **yang tepat berdasarkan analisis informasi dan data**, dan mampu memberikan petunjuk dalam memilih berbagai alternatif

solusi secara mandiri dan kelompok.

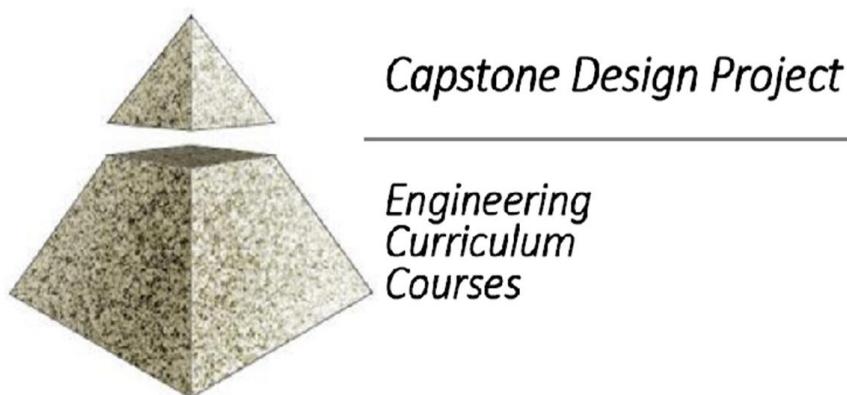
4. Bertanggung jawab pada pekerjaan sendiri dan dapat diberi tanggung jawab atas pencapaian hasil kerja organisasi.

Permendikbud No. 3 Tahun 2020 tentang SN-DIKTI pasal 5, ayat (1), menyatakan Standar Kompetensi Lulusan (SKL) merupakan kriteria minimal tentang kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dinyatakan dalam rumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL).

Tugas Akhir (TA) adalah salah satu syarat kelulusan yang diterapkan di Program Studi Sarjana Teknik Elektro. TA memiliki sifat khusus baik dalam proses pengerjaannya maupun saat pengujinya yang berbeda dengan mata kuliah lain, dan merupakan fase terakhir pemenuhan CPL mahasiswa. Berkaitan dengan kekhususan ini, maka diperlukan suatu pedoman atau panduan sebagai dasar pelaksanaannya.

1.2 Capstone Design

Capstone Design adalah puncak dari pengalaman mahasiswa sarjana untuk menggabungkan seluruh pengetahuan dan keterampilan yang telah diperoleh selama menempuh kurikulum dalam program studi mereka dan menerapkannya ke suatu proyek/tugas pemecahan permasalahan. Pada kurikulum berbasis OBE (*outcome based education*), penguasaan kompetensi kerekayasaan yang menggabungkan teori dan pengalaman, serta penggunaan ilmu dan kecakapan-kecakapan lain yang relevan merupakan hal penting yang harus dimiliki tiap mahasiswa.



Gambar 2.1 Ilustrasi Capstone Design dalam kerangka kurikulum keteknikan

Capstone Design adalah salah satu kriteria yang harus dipenuhi untuk pemenuhan Akreditasi Internasional. Seperti disebutkan dalam kriteria ABET, capstone design adalah: *a culminating major engineering design experience that 1) incorporates*

appropriate engineering standards and multiple constraints, and 2) is based on the knowledge and skills acquired in earlier course work. (ABET, 2021) Dengan demikian, capstone design harus menerapkan dan mengintegrasikan pengetahuan dan ketrampilan dari mata kuliah yang pernah diambil sebelumnya, seperti diilustrasikan pada gambar 2.1.

Di Program Studi Sarjana Departemen Teknik Elektro, pelatihan praktik kerekayasaan sebagai puncak berupa *capstone design* diwujudkan dalam rangkaian projek Tugas Akhir di dua semester akhir. Capstone Design berfungsi sebagai Problem-based learning (PBL), dimana mahasiswa belajar dalam kelompok untuk memecahkan masalah terbuka yang kompleks (*open complex problem*) dengan menggunakan proses desain rekayasa (*engineering design*). Tujuannya untuk mendapatkan pengalaman praktik rekayasa dan pengalaman proyek desain yang menggabungkan standar rekayasa dan beberapa batasan realistik berdasarkan pengetahuan dan ketrampilan yang diperoleh dalam perkuliahan sebelumnya.

Capstone Design memberikan fungsi sebagai berikut:

- ✓ menyediakan platform fundamental untuk mempraktikkan desain rekayasa
- ✓ memfasilitasi integrasi apa yang telah dipelajari oleh mahasiswa di seluruh kurikulum
- ✓ mengembangkan kompetensi mahasiswa dalam pemecahan masalah dengan memanfaatkan keterampilan teknis dan nonteknis
- ✓ transisi dan menjembatani antara dunia kampus dan praktik rekayasa di dunia industri
- ✓ menunjukkan keterampilan berpikir kritis
- ✓ memfasilitasi mahasiswa untuk belajar secara mandiri

1.3 Capaian Pembelajaran

Berdasarkan Kurikulum Merdeka 2020, Tugas Akhir dilaksanakan dalam satu rangkaian yang berisi Mata Kuliah Proposal TA (PTEL6400) dan kuliah Tugas Akhir (PTEL6500) dalam dua semester secara berurutan. Capaian Pembelajaran dari masing-masing kuliah beserta pemetaannya terhadap CPL Prodi adalah sebagai berikut:

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Proposal TA (PTEL6400):

1. Mampu mengaplikasikan (C3) matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dalam perancangan projek Teknik Elektro (CPL 1).
2. Mampu mendesain (C4) komponen, sistem dan/atau instrumen dalam batasan-batasan

realistik (CPL 2).

3. Mampu mendefinisikan (C4) permasalahan dan spesifikasi projek (CPL 4).
4. Mampu merancang (C4) pengelolaan projek untuk ekspektasi level sarjana (CPL 7).
5. Mampu mengkomunikasikan (C5 dan P4) ide dan proposal penyelesaian masalah secara tertulis maupun lisan (CPL 6).
6. Mampu mengidentifikasi (C4) peran dan tanggung jawab dalam pekerjaan kelompok (CPL 8)
7. Mampu menunjukkan (C4) batasan etik dalam perencanaan projek (CPL 9).
8. Mampu mengidentifikasi (C4) pengetahuan baru yang harus dikuasai untuk penyelesaian projek (CPL 10)

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Tugas Akhir (PTEL6500):

1. Mahasiswa mampu menganalisis (C4) masalah dengan basis ilmu sains dan keteknikan yang kuat (CPL 1)
2. Mahasiswa mampu merancang (C6) solusi masalah kompleks berdasarkan siklus rekayasa (*engineering cycle*) dengan mempertimbangkan batasan system (CPL 2)
3. Mahasiswa mampu merancang eksperimen untuk memperoleh data pengujian (C4 dan P3) untuk produk/sistem yang dibuat (CP 3).
4. Mahasiswa mampu mengevaluasi (C5) hasil pengujian produk/sistem di projek yang ditetapkan (CPL 4).
5. Mahasiswa mampu memilih (C4) metode dan alat mutakhir yang sesuai dalam penyelesaian masalah (CPL 5)
6. Mahasiswa mampu memproduksi (C6, P5 dan A4) luaran lisan dan tulisan dalam media-media yang ditentukan (CPL 6)
7. Mahasiswa mampu mengevaluasi (C5) pelaksanaan projek berdasar jangka waktu perencanaan yang telah ditetapkan (CPL 7).
8. Mahasiswa mampu mendemonstrasikan (C4) kerjasama dalam kelompok untuk penyelesaian projek (CPL 8)
9. Mahasiswa mampu mengidentifikasi (C4 dan A4) masalah-masalah etik yang terkait dengan projek yang diselesaikan (CPL 9)
10. Mahasiswa mampu mengidentifikasi (C4) dan menentukan langkah penguasaan hal-hal baru yang perlu dipelajari untuk menyelesaikan TA (CPL 10)

Penjelasan:

1. Istilah “mampu merancang” yang digolongkan dalam ranah C6 (create) Taksonomi Kognitif Bloom adalah membuat sistem terapan atau produk untuk penyelesaian masalah dengan pendekatan siklus rekayasa (*engineering cycle*) yang meliputi definisi masalah, penentuan spesifikasi, formulasi desain, implementasi serta melakukan pengujian.
2. Topik permasalahan yang dipilih harus sesuai dengan bidang khusus (konsentrasi) dengan mengacu pada pilihan mata kuliah yang telah ditempuh. Hal ini untuk memenuhi KKNI jenjang 6 yaitu menguasai konsep teoritis metode secara mendalam.
3. Kemampuan merancang (C4) diwujudkan dengan penentuan metode yang akan digunakan mengacu pada penelitian lain/makalah ilmiah yang dipakai.
4. Pengumpulan data digolongkan C4 dan P3 (ketepatan) agar mahasiswa mampu menentukan data yang relevan dan valid (tepat).
5. Kemampuan mengevaluasi (C5) hasil pengujian terhadap produk/sistem terapan dimaksudkan agar simpulan yang diperoleh dinyatakan dalam angka, bukan narasi kualitatif.
6. Penyusunan laporan digolongkan dalam ranah psikomotorik (P4) agar mahasiswa mampu mengartikulasikan penalaran ilmiah yang telah dilakukannya dalam bentuk karya tulis.
7. Kemampuan mendemonstrasikan secara lisan digolongkan dalam ranah psikomotorik (P5/spontan) dan afektif (A4/pengaturan) dimaksudkan agar mahasiswa mampu secara spontan menjawab pertanyaan dengan alur yang runtut. Proses ini juga menunjukkan tanggung jawab mahasiswa secara individu dan kelompok atas pelaksanaan TA yang dilakukannya.

BAB II TATA ATURAN TUGAS AKHIR CASPTONE DESIGN

2.1 Gambaran Umum Tugas Akhir Kelompok

Berdasarkan Capaian Pembelajaran yang diharapkan, maka desain pelaksanaan Tugas Akhir disusun sebagai berikut:

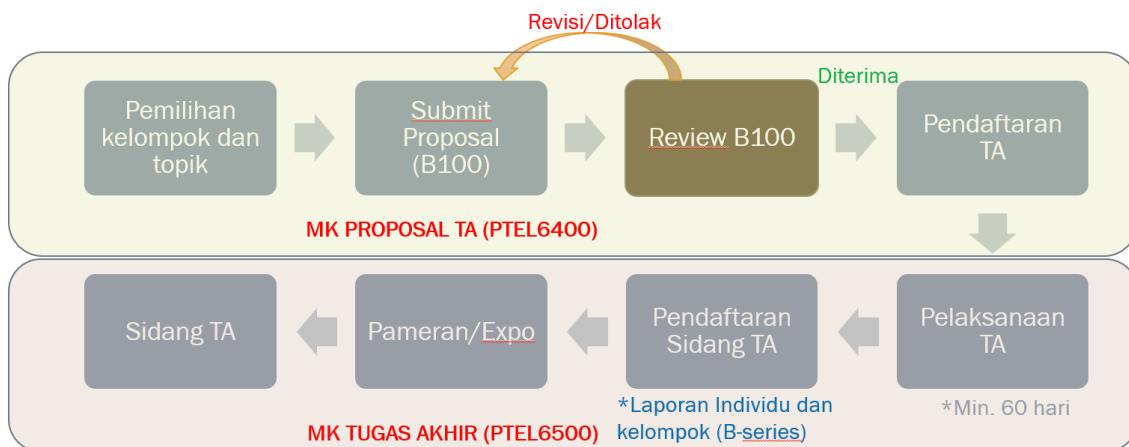
1. Tugas Akhir terdiri dari Mata Kuliah Proposal TA (PTEL6400) dan mata kuliah Tugas Akhir (PTEL6500) yang harus diambil dalam dua semester secara berurutan.
2. Tugas Akhir dilaksanakan secara berkelompok dengan jumlah anggota antara 2-3 mahasiswa, untuk mengerjakan satu topik Tugas Akhir. Penggunaan kelompok ini untuk peningkatan softskill mahasiswa (kerjasama, komunikasi, tanggung jawab dan kepemimpinan)
3. Judul/topik Tugas Akhir dapat diperoleh dari tawaran dosen/usulan industri. Mahasiswa juga dapat mengusulkan topik tugas akhir kepada calon dosen pembimbing yang sesuai dengan bidang keahliannya.
4. Laporan Tugas Akhir dibuat dalam dua bentuk, yaitu laporan kelompok dan laporan perorangan.
 - a. Laporan kelompok berupa laporan pengembangan produk secara utuh, satu laporan per kelompok.
 - b. Laporan perorangan dibuat masing-masing mahasiswa, yang mencerminkan siklus rekayasa lengkap sesuai dengan bagian TA yang dikerjakan.
5. TA yang telah selesai akan dipresentasikan dalam bentuk Pameran TA (Bersama-sama dengan kelompok lain dalam satu waktu yang ditentukan oleh Prodi), serta diuji dalam Sidang TA oleh tim penguji pada waktu yang berbeda dengan waktu Pameran TA.

2.2 Syarat-Syarat Pengajuan Tugas Akhir

1. Terdaftar sebagai mahasiswa Teknik Elektro FT UNDIP aktif, dengan menunjukkan kartu mahasiswa yang masih berlaku dan IRS yang berlaku.
2. Mahasiswa harus sudah memperoleh 110 SKS (tanpa nilai E) dengan IP kumulatif $> 2,00$ dan siap lulus dalam 2 semester ke depan.

3. Mahasiswa harus sudah menyelesaikan Kerja Praktek, dibuktikan dengan telah diperolehnya nilai Kerja Praktek (Form KP B-5).
4. Pengajuan Tugas Akhir hanya dapat dilakukan saat mahasiswa mengambil MK Proposal TA (PTEL6400) pada suatu semester berjalan (telah tercantum di IRS) dan dilanjutkan dengan MK Tugas Akhir (PTEL6500) di semester selanjutnya secara berurutan. Ketidaklulusan mahasiswa pada MK Proposal TA mengakibatkan pengajuan TA-nya dibatalkan, dan harus mengulang prosedur pengajuan kembali.

2.3 Alur Tugas Akhir Kelompok



Gambar 3.1 Alur pelaksanaan Tugas Akhir

1. Pada periode pelaksanaan Mata Kuliah Proposal TA (PTEL6400):
 - a. mahasiswa membentuk kelompok (terdiri dari 2-3 orang sesama peserta MK Proposal TA) sesuai preferensi masing-masing (tidak ditentukan). Kelompok dapat diisi mahasiswa lintas konsentrasi maupun dari konsentrasi yang sama.
 - b. Setiap kelompok memilih topik projek tugas akhir yang akan dilakukan.
 - c. Susunan anggota kelompok harus sesuai dengan kebutuhan topik projek yang ditawarkan.
 - d. Kelompok Tugas Akhir membuat *feasibility study* dan proposal TA dalam bentuk Form B-100, yang mencerminkan konsep pemecahan masalah, dengan dikonsultasikan ke calon dosen pembimbing
 - e. Topik yang diambil oleh kelompok TA, setelah diformulasikan dalam bentuk proposal/B100, direview oleh tim TA Prodi untuk dilihat kesesuaian formulasi problem dan kompleksitasnya.

- f. Hasil review dapat berupa: (i) proposal yang disetujui, (ii) perlu perbaikan (dan perlu direview kembali), atau (iii) ditolak (perlu berganti topik).
- g. Dokumen B100 (proposal TA) yang telah disetujui kemudian didaftarkan dan dimintakan pengesahan Kaprodi, disertai Form TA-1 (persetujuan pembimbing TA) yang telah ditandatangani.
- h. Proses e-g menggunakan sistem informasi SITITA.
- i. Kelompok TA dinyatakan lulus MK Proposal TA jika B-100 (proposal) telah disetujui sesuai semester pengambilan MK, dan selanjutnya mengambil MK Tugas Akhir (PTEL6500) di semester berikutnya.
- j. Jika Kelompok TA belum berhasil memperoleh persetujuan B-100 (proposal) hingga batas akhir penilaian MK Proposal TA, maka kelompok TA ini dinyatakan tidak lulus dan harus mengambil kembali MK Proposal TA di semester berikutnya.

2. Pada periode pelaksanaan Mata Kuliah Tugas Akhir (PTEL6500):
 - a. Tanggal dimulainya Tugas Akhir tiap kelompok dihitung sejak tanggal pengesahan B-100 (Proposal).
 - b. Kelompok Tugas Akhir melaksanakan penggerjaan projek tugas akhir, dan menyiapkan satu set dokumen siklus rekayasa per kelompok, meliputi:
 - Dokumen B-100 (feasibility study dan konsep produk)
 - Dokumen B-200 (spesifikasi fungsional, hardware dan software)
 - Dokumen B-300 (desain produk)
 - Dokumen B-400 (implementasi)
 - Dokumen B-500 (pengujian)
 - c. Setiap anggota kelompok TA juga diwajibkan membuat dokumen laporan Tugas Akhir yang mencerminkan siklus rekayasa masing-masing.
 - d. Setelah penggerjaan Tugas Akhir selesai, maka Kelompok Tugas Akhir mendaftar Pameran dan Sidang TA, dengan syarat sekurang-kurangnya 60 hari sejak pengesahan B-100.
 - e. Jika pendaftaran sidang TA disetujui, kelompok TA menyiapkan diri untuk melaksanakan Pameran TA dan Sidang TA di waktu yang ditentukan Prodi.
 - f. Projek Tugas Akhir diharapkan selesai dalam 2 semester (dalam rangkaian pengambilan MK Proposal TA dan MK Tugas Akhir). Jika di semester kedua belum selesai, maka mahasiswa perlu mengambil kembali MK

Tugas Akhir (PTEL6500) di semester berikutnya.

- g. Evaluasi pertama tugas akhir adalah 6 bulan terhitung mulai disetujuinya B-100 oleh Prodi dengan menunjukan bukti kemajuan 70%.
- h. Jika dalam 1 tahun belum selesai, maka kelompok mahasiswa yang bersangkutan dapat dipertimbangkan untuk mengganti judul TA.

2.4 Kriteria Topik Tugas Akhir Capstone Design

1. Topik harus membuat mahasiswa mengalami proses desain rekayasa secara keseluruhan: mendefinisikan problem, persyaratan fungsional, mengidentifikasi spesifikasi, membuat rancangan, pembuatan prototipe fisik dan pengujian. Dengan demikian, topik yang hanya membahas proses parsial (misalnya: pengujian atau analisis saja) tidak dapat diambil sebagai projek tugas akhir.
2. Topik harus *Open-ended problem* (tidak ada solusi tunggal)
3. Problem yang diusulkan harus memenuhi beberapa kriteria **kompleksitas**:
 - a. Melibatkan masalah teknis yang luas atau saling bertentangan,
 - b. Melibatkan berbagai kelompok pemangku kepentingan.
 - c. Melibatkan banyak bagian komponen atau sub-masalah.
 - d. Melibatkan berbagai disiplin ilmu.
 - e. Memiliki konsekuensi yang signifikan dalam berbagai konteks
 - f. mengacu ke standar/*code of conducts*
4. Topik harus cukup utuh sehingga memungkinkan untuk dibahas sekurangnya 3 aspek dari aspek: ekonomi, lingkungan, sustainabilitas, manufakturabilitas, etika, kesehatan, keselamatan, dll
5. Pembagian topik projek di dalam kelompok harus memenuhi unsur berikut:
 - a. Mencerminkan kesetaraan beban pekerjaan antar anggota kelompok.
 - b. Masing-masing anggota kelompok harus mengerjakan sub-judul projek yang berbeda dari anggota lain
 - c. Setiap sub-judul anggota kelompok juga harus mencerminkan siklus rekayasa lengkap. Tidak diperkenankan jika ada anggota yang hanya mengambil sebagian siklus rekayasa saja (misalnya: pengujian saja, atau pengambilan data saja, atau analisis saja). Dengan demikian, pembagian sub-judul disarankan bersifat parallel (dapat dikerjakan secara bersamaan), tidak saling menunggu hasil dari anggota lain.

2.5 Pembimbing Tugas Akhir

1. Pelaksanaan TA kelompok harus memiliki satu orang pembimbing utama (pembimbing pertama) yang sama untuk tiap mahasiswa. Persyaratan pembimbing utama:
 - a. Dosen tetap Departemen Teknik Elektro Undip yang telah memiliki jabatan fungsional.
 - b. Tidak dalam status studi lanjut.
 - c. Jumlah bimbingan TA di bawah batas kuota maksimal bimbingan.
2. Pembimbing pendamping/kedua dapat dipilih dari Dosen tetap Departemen Teknik Elektro (dengan memperhatikan batas maksimal bimbingan) maupun pembimbing luar, baik dari kalangan akademisi/dosen di lingkungan Undip/luar Undip maupun profesional lainnya, dengan persetujuan Program Studi.
3. Dalam satu kelompok, pembimbing pendamping/kedua untuk setiap mahasiswa tidak harus sama, tergantung pada topik yang dikerjakan oleh setiap anggota kelompok TA.
4. Setiap mahasiswa dalam satu kelompok setidaknya memiliki satu pembimbing yang berasal dari konsentrasi yang sama.
5. Batas maksimal bimbingan tiap dosen diatur lebih lanjut oleh Program Studi dengan mengacu ke ketentuan fakultas/universitas ataupun peraturan yang lebih tinggi.
6. Jumlah bimbingan tiap dosen dihitung semenjak proposal TA disetujui hingga dinyatakan lulus.

2.6 Tugas dan Wewenang Pembimbing

1. Bertanggung jawab atas kelayakan topik projek TA, baik dari sisi kompleksitas maupun kesetaraan pembagian beban tiap mahasiswa.
2. Memeriksa dan menyetujui setiap form Tugas Akhir yang diajukan (TA-1, TA-2 dst).
3. Memeriksa, memberi masukan dan menyetujui dokumen B-100 proposal (feasibility study) di awal TA
4. Membimbing dan memantau pelaksanaan setiap tahapan TA
5. Memeriksa keabsahan metode, desain dan data yang digunakan oleh mahasiswa.
6. Memeriksa kesesuaian dokumen pengembangan produk (B-100 s.d. B-500) serta

Laporan Tugas Akhir perorangan dengan format yang telah ditentukan.

7. Membimbing dan mengarahkan pelaksanaan pameran TA
8. Mengarahkan dan memeriksa hasil perbaikan laporan setelah ujian TA.

2.7 Perubahan Pembimbing Tugas Akhir

1. Bila karena sesuatu hal, diperlukan perubahan dosen pembimbing Tugas Akhir, maka mahasiswa/kelompok mahasiswa dapat mengurus perubahan tersebut dengan mengisi form terkait, untuk dimintakan persetujuan dari Ketua Program Studi.
2. Mahasiswa harus mengemukakan penjelasan tertulis tentang alasan perubahan/bergantian dosen pembimbing. Alasan-alasan yang diperkenankan untuk perubahan/bergantian pembimbing:
 - a. Dosen pembimbing berhalangan tetap (meninggal dunia, sakit keras, pensiun, mengundurkan diri dari jabatan dosen).
 - b. Dosen pembimbing tidak dapat melaksanakan tugas pembimbingan (contoh: *post-doc* lebih dari 3 bulan, tugas belajar di luar negeri, menjadi pejabat di luar UNDIP).
 - c. Dosen pembimbing menolak meneruskan bimbingan tugas akhir.
 - d. Telah melewati masa evaluasi 6 bulan dengan kemajuan TA di bawah standar ($< 50\%$).
 - e. Alasan-alasan khusus yang dapat diterima oleh Program Studi.
3. Form perubahan/bergantian pembimbing Tugas Akhir memerlukan tanda tangan/persetujuan dosen pembimbing lama (yang diusulkan diganti), kecuali jika terdapat alasan khusus.
4. Jika karena sesuatu hal, dosen pembimbing tidak dapat/tidak bersedia menandatangani form tersebut, maka Form perubahan dapat langsung diserahkan ke Program Studi disertai kronologi/penjelasan yang lengkap.

2.8 Syarat –Syarat Sidang dan Pameran Tugas Akhir

1. Telah memenuhi 142 SKS lulus (dan seluruh kuliah wajib)
2. Tugas Akhir Kelompok telah selesai dan disetujui oleh pemimpin.
3. Dokumen B-100 s.d. B-500 telah disetujui dosen pembimbing dan disahkan Prodi
4. Buku/Laporan Tugas Akhir tiap anggota telah disetujui pembimbing.

5. Telah membuat dan meng-upload Video dokumentasi produk (lk. 5 menit) di media yang disetujui Prodi
6. Telah memiliki skor TOEFL di atas ketentuan (minimal 400)
7. Telah melakukan bimbingan minimal 8 kali dengan masing-masing dosen pembimbing dengan menunjukkan kartu konsultasi yang telah disetujui.

2.9 Prosedur Pameran dan Sidang Tugas Akhir

1. Mahasiswa mengisi Formulir Permohonan Sidang Tugas Akhir yang sudah disetujui oleh pembimbing dan menyerahkan ke Ketua Prodi Sarjana dengan sekaligus mengumpulkan syarat-syarat lain sbb :
 - mengumpulkan fotokopi KRS untuk semester yang bersangkutan.
 - mengumpulkan photocopy ijazah SMA
 - Kartu Konsultasi Tugas Akhir (minimal 8 kali konsultasi)
 - Kartu Seminar Tugas Akhir/Pameran (minimal 10 kali ikut seminar/melihat pameran)
 - TOEFL dari Lembaga yang diakui (SEU-Undip atau ETS) yang masih berlaku, dengan score minimal 400.
 - Menyerahkan Dokumen B-100 s.d. B-500 yang telah disetujui dosen pembimbing dan disahkan Prodi
 - Mengumpulkan Buku/Laporan Tugas Akhir tiap anggota yang telah disetujui pembimbing
 - Menyerahkan surat bebas pinjam dari Perpustakaan Pusat Undip.
 - Menyerahkan transkrip nilai yang ditandatangani dosen wali, dengan jumlah SKS total telah mencapai 142 SKS (tinggal 1 MK yang belum lulus, yaitu Tugas Akhir).
 - Menunjukkan bukti bebas plagiasi dari software yang ditentukan Universitas/Prodi (Turnitin/semisalnya) dengan skor similarity <25%.
 - Menunjukkan bukti telah melakukan proses submit publikasi di jurnal / seminar yang sesuai standar Prodi.
 - Mengumpulkan foto dengan ketentuan sbb:
 - Foto hitam putih 4 x 6 sebanyak 2 lembar, berjas resmi dengan dasi.
 - Foto hitam putih 3 x 4 sebanyak 2 lembar, berjas almamater dengan dasi.
 - Foto berwarna 3 x 3 sebanyak 3 lembar, berjas almamater dengan dasi.

2. Setelah permohon disetujui, Pameran Tugas Akhir dilaksanakan sesuai jadwal yang ditentukan oleh Prodi.
 - a. Kelompok TA menyiapkan peralatan/sistem/produk untuk didemokan, dan memastikan bahwa peralatan/sistem/produk dapat bekerja sepanjang pameran berlangsung
 - b. Kelompok TA menyediakan tampilan informasi peralatan/sistem/produk dalam bentuk yang ditentukan oleh Prodi (contoh: banner/slide/poster dll)
 - c. Pelaksanaan pameran harus diikuti oleh seluruh anggota kelompok Tugas Akhir tersebut di jadwal yang ditentukan.
 - d. Setelah pameran, tiap kelompok mengumpulkan nilai Pameran Tugas Akhir ke Ketua Prodi Sarjana.
3. Ujian Tugas Akhir dilakukan secara berkelompok pada waktu yang dijadwalkan Prodi.
 - a. Mahasiswa menyerahkan Buku/Laporan Tugas Akhir ke Administrasi Tugas Akhir minimal 3 hari sebelum pelaksanaan Ujian Tugas Akhir. Ketua Prodi Sarjana akan menentukan tim penguji (Ketua dan Anggota) dan jadual pelaksanaan ujian tugas akhir.
 - b. Materi Ujian Tugas Akhir adalah Tugas Akhir yang telah dibuat dengan ruang lingkup keilmuannya dan teori-teori yang mendasari Tugas Akhir tersebut.
 - c. Penilaian Ujian Tugas Akhir diisi masing-masing penguji berdasarkan rubrik penilaian yang disediakan.
 - d. Hasil Ujian Tugas Akhir adalah keputusan lulus atau gagal.
4. Jika Ujian Tugas Akhir gagal mahasiswa diberi kesempatan untuk mengulang pada waktu yang dijadwalkan Prodi, dengan mengulangi langkah no. 1 (pendaftaran), tanpa perlu mengulang pameran TA.
5. Jika mahasiswa dinyatakan lulus:
 - a. Menyempurnakan dan menjilid laporan Tugas Akhir dan dokumen Pengembangan Produk.
 - b. Mengumpulkan laporan Tugas Akhir paling lambat 2 minggu setelah dinyatakan lulus dalam Ujian Tugas Akhir dengan mengisi Formulir Penyerahan Laporan 1 buah masing-masing kepada :
 - o Perpustakaan Departemen Teknik Elektro.
 - o Perpustakaan Fakultas Teknik.

- Pembimbing.
- c. Menyerahkan file dalam CD (Compact Disk) yang berisi Laporan Tugas Akhir lengkap dengan file gambar, diagram, data-data, listing program, perangkat lunak hasil Tugas Akhir, File Identitas dan File Abstrak (bahasa Indonesia dan bahasa Inggris), makalah seminar (dalam bentuk doc dan pdf) kepada Administrasi Tugas Akhir dan Pembimbing.
- d. Menyerahkan perangkat keras hasil Tugas Akhir kepada Administrasi Tugas Akhir.
- e. Menyerahkan bukti bebas pinjam buku dari Perpustakaan Departemen , Fakultas, dan Universitas.
- f. Menyerahkan sumbangan buku tentang elektro ke Perpustakaan Departemen Teknik Elektro yang disetujui oleh pembimbing.

6. Tugas akhir yang menghasilkan suatu bentuk perangkat keras atau perangkat lunak menjadi milik Departemen Teknik Elektro – F.T. Undip dan pihak Departemen berhak mempergunakan atau mempublikasikan hasil TA tersebut.

2.10 Tugas dan Wewenang Penguji

1. Mengukur kemampuan mahasiswa berdasar capaian pembelajaran yang telah ditetapkan.
2. Menilai sikap, cara mempertahankan pendapat, kerjasama tim dan tanggungjawab.
3. Berwenang menyatakan hasil ujian dalam bentuk: lulus, lulus dengan perbaikan, atau gagal.
4. Jika penguji menyatakan hasil ujian adalah lulus dengan perbaikan, maka penguji harus menyatakan perbaikan yang disarankan secara tertulis dalam form Evaluasi Laporan Tugas Akhir sebagai dasar perbaikan/revisi.
5. Mengusulkan pembatalan hasil ujian ke Ketua Program Studi jika revisi melebihi batas yang ditentukan.

BAB III LAPORAN TUGAS AKHIR

3.1 Struktur Laporan

Laporan tugas akhir disusun dengan struktur yang terdiri dari tiga bagian, yaitu bagian awal, bagian utama dan bagian akhir. Tiap-tiap bagian tersusun dari subjek-subjek. Struktur penulisan laporan Tugas Akhir disusun mengikuti Tabel 3.1 dengan penjelasan yang mengikuti.

Tabel 3.1 Struktur penulisan laporan tugas akhir

Subjek	Status	Contoh	Keterangan
Bagian awal:			
Halaman Sampul	Wajib	Lampiran 1	Tanpa nomor halaman
Halaman Judul	Wajib	Lampiran 2	No. halaman (i), namun tidak dituliskan
Halaman Pernyataan Orisinalitas	Wajib	Lampiran 3	No. halaman (ii)
Halaman Pengesahan	Wajib	Lampiran 4	No. halaman (iii)
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi untuk Kepentingan Akademis	Wajib	Lampiran 5	No. halaman (iv)
Halaman Persembahan	Pilihan	-	No. halaman romawi kecil
Abstrak (berbahasa Indonesia)	Wajib	Lampiran 6	No. halaman romawi kecil
Abstract (berbahasa Inggris)	Wajib	idem	No. halaman romawi kecil
Kata Pengantar	Wajib	Lampiran 7	No. halaman romawi kecil
Daftar Isi	Wajib	Lampiran 8	No. halaman romawi kecil
Daftar Gambar	Wajib	Idem	No. halaman romawi kecil
Daftar Tabel	Wajib	Idem	No. halaman romawi kecil
Daftar Simbol/Singkatan	Wajib	Idem	No. halaman romawi kecil
Bagian utama			
Bab 1 – Bab 5	Wajib	Lampiran 9	dimulai dari angka 1
Bagian akhir:			
Daftar Pustaka	Wajib	Lampiran 10	halaman melanjutkan
Biodata	Wajib	-	halaman melanjutkan
Lampiran-lampiran	Pilihan	-	halaman melanjutkan

3.2 Bagian Awal

Bagian Awal mencakup halaman sampul, halaman judul, halaman pernyataan orisinalitas, halaman pengesahan, halaman pernyataan persetujuan publikasi tugas akhir untuk kepentingan akademis, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, abstrak (Bahasa Indonesia) dan *abstract* (Bahasa Inggris).

3.2.1 Halaman Sampul

Halaman sampul berisi lambang Universitas Diponegoro, tulisan **UNIVERSITAS DIPONEGORO**, Judul Tugas Akhir, tulisan **TUGAS AKHIR**, Nama mahasiswa dan NIM, tulisan **FAKULTAS TEKNIK, DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO, PROGRAM STUDI SARJANA** dan tulisan **SEMARANG** serta bulan dan tahun penyelesaian Tugas Akhir dengan ketentuan sebagai berikut.

- A. Lambang Universitas Diponegoro (berwarna) bentuknya sesuai dengan statuta, berukuran tinggi 6 cm dan lebar sisi terluar adalah 4,75 cm, diletakkan paling atas dengan posisi simetris.
- B. Tulisan **UNIVERSITAS DIPONEGORO** ditulis di bawah lambang Universitas Diponegoro dengan posisi simetris.
- C. Judul Tugas Akhir ditulis dengan huruf kapital dengan posisi simetris.
- D. Tulisan **TUGAS AKHIR** terletak kira-kira di tengah halaman sampul dengan posisi simetris.
- E. Nama mahasiswa ditulis lengkap, sesuai dengan akte kelahiran dan tidak boleh menggunakan singkatan (kecuali singkatan tersebut tertera pada akte kelahiran). NIM ditulis di bawah nama mahasiswa.
- F. Tulisan **FAKULTAS TEKNIK** ditulis dengan posisi simetris dan **DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO** serta **PROGRAM STUDI SARJANA** ditulis urut di bawahnya.
- G. Tulisan **SEMARANG** ditulis simetris dan di bawahnya ditulis bulan dan tahun penyelesaian Tugas Akhir.

Contoh halaman sampul Tugas Akhir dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.2.2 Halaman Judul

Halaman judul berisi lambang Universitas Diponegoro, tulisan **UNIVERSITAS DIPONEGORO**, Judul Tugas Akhir, tulisan **TUGAS AKHIR**, maksud dan tujuan Tugas

Akhir, Nama mahasiswa dan NIM, tulisan **FAKULTAS TEKNIK, DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO**, serta **PROGRAM STUDI SARJANA** dan tulisan **SEMARANG** serta bulan dan tahun penyelesaian Tugas Akhir dengan ketentuan sebagai berikut.

- A. Ketentuan penulisan dan tata letak seperti pada halaman sampul.
- B. Maksud dan tujuan Tugas Akhir yaitu “Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik” ditulis di antara tulisan **TUGAS AKHIR** dan Nama mahasiswa.

Contoh halaman judul Tugas Akhir dapat dilihat pada Lampiran 2.

3.2.3 Halaman Pernyataan Orisinalitas

Halaman pernyataan orisinalitas berisi tulisan **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**, pernyataan orisinalitas, dan nama, NIM, tanda tangan, dan tanggal menandatangani pernyataan dengan ketentuan sebagai berikut.

- A. Tulisan **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS** ditulis di atas dan dengan posisi simetris.
- B. Pernyataan orisinalitas yaitu “**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar**” ditulis simetris dan di bawah tulisan **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**.
- C. Penulisan nama, NIM, tanda tangan, dan tanggal menandatangani pernyataan dimulai kira-kira di tengah-tengah halaman pernyataan orisinalitas.

Contoh halaman pernyataan orisinalitas dapat dilihat pada Lampiran 3.

3.2.4 Halaman Pengesahan

Halaman pengesahan memuat tulisan **HALAMAN PENGESAHAN**, nama, nim, departemen dan judul Tugas Akhir, tulisan “**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Sarjana, Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro**”, dan tanda tangan persetujuan dari para pembimbing, tim penguji, dan Ketua Departemen (a.n. Dekan). Contoh halaman pengesahan dapat dilihat pada Lampiran 4.

3.2.5 Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi Tugas Akhir untuk Kepentingan Akademis

Halaman ini memuat nama, NIM, Program Studi, Departemen, Fakultas, dan jenis karya, serta pernyataan hak bebas royalti noneksklusif dan pernyataan pengelolaan Tugas Akhir. Contoh halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi dapat dilihat pada Lampiran 5.

3.2.6 Abstrak (Bahasa Indonesia)

Abstrak berisi uraian singkat dan lengkap tentang latar belakang, tujuan, metode penelitian, dan hasil penelitian. Susunan abstrak Tugas Akhir adalah sebagai berikut.

- a. Tulisan ABSTRAK dengan huruf kapital dalam susunan simetris horisontal.
- b. Isi abstrak terdiri atas 1 alinea, berisi permasalahan dan tujuan tugas akhir, metode melaksanakan tugas akhir, dan hasil penelitian, maksimal 350 kata.
- c. Kata-kunci yakni kata-kata penting yang berhubungan dengan topik penelitian. Jumlah kata-kunci yang dimasukkan adalah 4 sampai dengan 5 kata-kunci.

3.2.7 Abstract (Bahasa Inggris)

Pada dasarnya isi *Abstract* adalah sama dengan Abstrak yang dituliskan dalam Bahasa Indonesia, namun telah diterjemahkan ke dalam Bahasa Inggris. Contoh format penulisan *Abstrak* dan *Abstract* dapat dilihat pada Lampiran 6.

3.2.8 Kata Pengantar

Kata pengantar mengandung uraian singkat tentang maksud Tugas Akhir, harapan penulis terhadap Tugas Akhir yang telah dilakukan, dan penyampaian ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah ikut membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir. Format penulisan dapat dilihat pada Lampiran 7.

3.2.9 Daftar Isi

Bagian ini memuat judul-judul bab dan subbab serta halamannya, dimulai dari bagian pendahuluan sampai dengan lampiran-lampiran. Format penulisan dapat dilihat pada Lampiran 8.

3.2.10 Daftar Tabel

Bagian ini memuat semua nama tabel dan halamannya.

3.2.11 Daftar Gambar

Bagian ini memuat semua nama gambar dan halamannya.

3.3. Bagian Utama

Bagian utama laporan Tugas Akhir mengandung bab-bab yang berisi: Pendahuluan, Kajian Pustaka atau Landasan Teori, Cara Penelitian atau Metode Penelitian, Hasil Penelitian dan Pembahasan, dan Penutup. Nama-nama bab bisa disesuaikan dengan topik yang diambil. Format penulisan dapat dilihat pada Lampiran 9.

Bab I Pendahuluan

Bagian ini mencakup latar belakang masalah, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian dan kegunaan hasil penelitian. Latar belakang masalah, tujuan penelitian, dan kegunaan hasil penelitian dalam skripsi hampir sama dengan yang terdapat dalam usulan penelitian.

Bab II Kajian Pustaka (Landasan Teori)

Hampir sama dengan yang telah disajikan pada usulan penelitian dan mungkin telah diperluas dan disempurnakan dengan keterangan-keterangan tambahan yang dikumpulkan selama pelaksanaan penelitian.

Bab III Perancangan (Metode/Desain)

Pada bab ini, terdapat uraian yang rinci tentang metode yang digunakan dan desain yang dirancang.

- a. Metoda mencakup metoda yang dipakai pada proses desain, *flow chart* atau blok diagram sistem
- b. Desain yang dirancang, beserta justifikasi dan perbandingan yang dilakukan terhadap beberapa metode lain
- c. Cara pengumpulan data mencakup cara yang digunakan beserta alasannya dan prosedur pengumpulannya.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bagian ini memuat hasil penelitian dan pembahasan yang sifatnya terpadu dan tidak dipecah menjadi subjudul tersendiri. Hasil penelitian diupayakan dapat disajikan dalam bentuk daftar atau tabel, grafik, foto, atau bentuk lain, dan ditempatkan sedekat-dekatnya dengan pembahasan, agar pembaca lebih mudah mengikuti uraian. Pada alinea awal bab ini sebaiknya dikemukakan bahwa hasil penelitian dapat dijumpai pada daftar dan gambar yang nomornya disebutkan.

Pembahasan tentang hasil yang diperoleh, dapat disajikan dalam bentuk penjelasan teoritik, baik secara kualitatif, kuantitatif, atau secara statistik. Selain itu, sebaiknya hasil penelitian juga dibandingkan dengan hasil penelitian terdahulu yang sejenis. Dalam bab ini perlu pula dikemukakan keterbatasan penelitian yang dilakukan.

Bab V Penutup

Bagian Penutup berisi Kesimpulan dan Saran. Kesimpulan berisi uraian secara ringkas, jelas, padat dan dalam, dengan bahasa yang komunikatif tentang temuan-temuan yang diperoleh dalam penelitian untuk menjawab tujuan masalah yang dikemukakan. Dalam bab ini juga diberikan uraian tentang saran-saran yang perlu disampaikan kepada pihak-pihak yang terkait, berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh. Saran harus dirumuskan secara lugas, operasional, dan relevan dengan temuan-temuan penelitian.

3.4 Bagian Akhir

Bagian akhir memuat:

- a. Daftar Pustaka (Contoh format penulisan dapat dilihat pada Lampiran 10).
- b. Biodata yang dilengkapi dengan foto digital penulis.
- c. Lampiran

Lampiran dipakai untuk menempatkan data atau keterangan lain yang berfungsi untuk melengkapi uraian yang telah disajikan dalam bagian utama Tugas Akhir. Lampiran dapat berupa data-data pendukung laporan Tugas Akhir. Halaman pada Lampiran melanjutkan halaman sebelumnya. Nama Lampiran dituliskan dengan menggunakan abjad, misalkan Lampiran A, Lampiran B, dan seterusnya.

BAB IV. DOKUMEN PENGEMBANGAN PRODUK

4.1 Alur pengembangan produk

Dalam pelaksanaan TA kelompok, setiap kelompok harus mengikuti alur pengembangan produk, dalam bentuk siklus rekayasa. Alur pengembangan dalam siklus rekayasa ini perlu ditunjukkan dalam Dokumen Pengembangan Produk yaitu:

- a. Dokumen B-100 (feasibility study dan konsep produk)
- b. Dokumen B-200 (spesifikasi fungsional, hardware dan software)
- c. Dokumen B-300 (desain produk)
- d. Dokumen B-400 (implementasi)
- e. Dokumen B-500 (pengujian)

Dalam penulisan setiap siklus rekayasa, riwayat pengembangan perlu dituliskan. Perubahan yang dilakukan terhadap salah satu tahapan harus didokumentasikan dengan baik. Perubahan yang dimaksud dicantumkan dalam riwayat revisi, yang disertakan pada bagian awal dokumen.

Template contoh sampul dokumen pengembangan produk dapat dilihat pada lampiran 11, dan contoh lembar sejarah perbaikan dokumen pada lampiran 12.

4.2 B-100 Proposal (Feasibility Study)

Dokumen ini berisikan uraian proposal proyek pengembangan, sesuai dengan judul tugas akhir. Kajian kelayakan pengembangan produk tersebut ditinjau dari sisi-sisi teknis, ekonomis dan strategis. Dokumen ini digunakan sebagai acuan dalam pelaksanaan proyek dan pengerjaan produk (tugas akhir) yang direncanakan.

Dokumen ini berlaku untuk pengembangan produk (tugas akhir) untuk:

- (1) MEnjabarkan problem yang akan diselesaikan secara rinci.
- (2) Memberi gambaran alternatif solusi dari segi teknik maupun non-teknis tugas akhir yang akan dikerjakan
- (3) Memastikan kelayakan kompleksitas tugas akhir, baik dari segi teknik, waktu, biaya/ekonomis, maupun strategis
- (4) Menjadi catatan proses pengerjaan dan revisi yang dilakukan.

Bagian utama dari Proposal diharapkan memuat sekurang-kurangnya hal berikut:

- Ulasan masalah yang akan dicari pemecahannya

- Alternatif solusi beserta matriks perbandingannya berdasar beberapa parameter tinjauan
- Ulasan finansial/nilai ekonomis dari alternatif yang dikembangkan
- Latar belakang dan penelitian awal yang terkait
- Peluang pengembangan beserta kebutuhannya
- Time frame penggerjaan

Problem yang akan dicari pemecahannya harus jelas, meskipun tidak harus mendapatkan pengetahuan baru. Problem perlu dilihat dari berbagai aspek, antara lain aspek ekonomi, teknologi, budaya, lingkungan.

Proposal ini diajukan kepada dosen pembimbing tugas akhir dan tim tugas akhir Program Studi Sarjana Teknik Elektro Undip sebagai bahan penilaian tugas akhir. Walaupun demikian, proposal ini hendaknya dibuat seperti proposal kepada pemilik dana/stake holder. Dengan demikian, mahasiswa memiliki pengalaman pengajuan proposal yang layak dikerjakan.

4.3 B-200 (spesifikasi fungsional, hardware dan software)

Dokumen ini membahas tentang spesifikasi dari alternatif pemecahan masalah yang diajukan. Spesifikasi yang dibangun meliputi spesifikasi fungsional, hardware maupun software yang akan dibangun, sebagai acuan pengembangan.

Spesifikasi perlu dibahas secara abstrak, dan tidak langsung mengerucut pada komponen/alat/solusi tunggal. Batasan/*constraint* dari masalah perlu dijadikan rujukan dalam penentian spesifikasi. Spesifikasi ini haruslah dapat diukur serta dapat diverifikasi. Penurunan spesifikasi dari produk ini perlu dijelaskan dengan baik.

Dokumen ini perlu menyajikan ulasan mengenai peluang keberhasilan untuk dikerjakan sebagai TA selama kurun waktu yang tersedia.

Dokumen spesifikasi ini dapat dimodifikasi dan dilakukan perubahan. Namun demikian, perubahan tersebut harus terdokumentasi dengan jelas.

4.4 B-300 (desain produk)

Dokumen ini membahas tentang desain dari solusi dasar yang akan dikerjakan. Solusi yang dipilih harus telah dianalisis dengan baik dan dibandingkan dengan alternatif yang lainnya. Desain ini bertingkat, dengan pentahapan yang semakin detail untuk setiap subsistem. Penyajian desain harus menyertakan pertimbangan pemilihan

konsep/rangkaian, yang diharapkan memenuhi spesifikasi pada B-200. Dokumen ini juga menyertakan pemilihan rangkaian/komponen beserta nilai yang diperlukan (Bill of material).

Di dalam dokumen ini, selain menyajikan desain produk yang dirancang dalam bentuk sistem/rangkaian, juga harus menyertakan verifikasi desain dalam bentuk simulasi atau prove of concept.

4.5 B-400 (implementasi)

Dokumen ini membahas tentang cara implementasi dari desain yang telah dirancang pada B-300. Teknik atau cara pembuatan bagian-bagian dari produk harus dijelaskan dengan detail, beserta gambar teknik yang terkait, dokumentasi dalam bentuk foto, layout, source code dst

4.6 B-500 (pengujian)

Dokumen ini membahas tentang teknik pengujian beserta hasil uji. Prosedur pengujian untuk tiap-tiap bagian dan sub-bagian harus dijelaskan dengan detail, disertai dengan nilai uji yang diperkirakan akan diperoleh. Setelah itu, hasil dari pengujian yang diperoleh perlu disajikan dengan terperinci, disertai statistic yang mendukung. Pada dokumen ini, hasil uji dibandingkan kesesuaianya dengan spesifikasi. Hasil pengujian juga perlu mengkonfirmasi sejauh apa masalah telah terpecahkan.

BAB V TATA PENULISAN

5.1 Bahan dan Ukuran Kertas

Bahan dan ukuran kertas mencakup bahan dan ukuran yang digunakan pada naskah dan sampul dalam membuat Dokumen Pengembangan Produk dan Laporan Tugas Akhir.

5.1.1 Naskah

Naskah Dokumen Pengembangan Produk dan laporan Tugas Akhir dibuat di atas kertas berukuran A4 (21cm x 29,7cm) 80 gram.

5.1.2 Sampul

Sampul Dokumen Pengembangan Produk adalah *soft cover* dari plastik mika dan kertas *buffalo* warna biru teknik, sedangkan sampul laporan Tugas Akhir adalah *hard cover* dari kertas *buffalo* berwarna biru teknik yang diperkuat dengan kertas karton.

5.2 Pengetikan

Pengetikan berisi tentang jenis huruf, ukuran huruf, jarak baris, serta ukuran tepi kertas yang digunakan dalam penyusunan Dokumen Pengembangan Produk dan naskah Tugas Akhir.

5.2.1 Jenis dan Ukuran Huruf

- A. Seluruh naskah ditulis dengan huruf jenis *Times New Roman*, kecuali pada senarai program menggunakan *Courier New*.
- B. Naskah di bagian utama beserta Abstrak, *Abstract*, dan Daftar Pustaka diketik dengan jenis huruf *Times New Roman* ukuran 12. Halaman judul dan judul bab ditulis dengan jenis huruf *Times New Roman* ukuran 14. Judul tabel dan judul gambar ditulis dengan jenis huruf *Times New Roman* ukuran 10. Senarai program ditulis dengan jenis huruf *Courier New* ukuran 10.
- C. Huruf miring (*italic*) digunakan untuk istilah asing (kata asing) yang tidak bisa diterjemahkan, abstrak, dan *abstract*. Kata asing pada abstrak ditulis dengan huruf tegak. Huruf tebal (**bold**) digunakan untuk menegaskan istilah tertentu

dan untuk menuliskan huruf-huruf pada sampul, judul bab, subbab, dan anak subbab. Huruf tebal juga digunakan untuk nama menu atau tombol yang digunakan dalam komputer.

- D. Lambang atau tanda-tanda yang tidak dapat diketik, harus ditulis dengan rapi memakai tinta hitam.

5.2.2 Bilangan dan Satuan

- a. Bilangan (0 – 9) diketik dengan angka, kecuali pada permulaan kalimat (ditulis dengan huruf).
- b. Bilangan desimal ditandai dengan koma, bukan dengan titik, misalnya 45,5 cm.
- c. Satuan dinyatakan dengan singkatan resminya tanpa titik di belakangnya, misalnya g, kg, cm.
- d. Satuan yang dituliskan penuh (tidak disingkat) dituliskan dengan huruf kecil, misalnya 220 volt, 45 farad, 125 milimeter.

5.2.3 Jarak Baris

Jarak antara 2 baris pada naskah, daftar isi, daftar tabel, dan daftar gambar dibuat 1½ spasi, sedangkan abstrak, *abstract*, kutipan langsung, judul gambar (tabel) yang lebih dari 1 baris, dan daftar pustaka, diketik dengan jarak 1 spasi. Jarak antar nomor pada daftar pustaka adalah 2 spasi. Jarak antara gambar/tabel dengan akhir alinea sebelumnya maupun antara keterangan gambar/ tabel dengan alinea di bawahnya adalah 3 spasi.

Jarak antara judul bab dan baris pertama pada teks adalah sebesar 4,5 spasi. Jarak antara baris terakhir suatu subbab dengan judul subbab berikutnya adalah 3 spasi. Jarak antara judul subbab dengan alinea selanjutnya adalah 1,5 spasi.

5.2.4 Batas Tepi

Batas-batas pengetikan pada kertas diatur sebagai berikut: jarak dari tepi kiri dan atas masing-masing 4 cm, sedangkan jarak dari tepi bawah dan kanan masing-masing 3 cm.

5.2.5 Alinea Baru

Setiap alinea dimulai dengan baris yang menjorok ke kanan ke dalam teks sebanyak 6 ketukan dari batas tepi kiri. Satu pokok pikiran disajikan dalam sebuah alinea.

Satu alinea tidak boleh hanya terdiri atas satu kalimat. Gunakan alinea deduktif, artinya diawali dengan kalimat yang mengandung pokok pikiran dan diikuti dengan kalimat penjelas.

Pemenggalan kata disesuaikan dengan Pedoman Ejaan Yang Disempurnakan (EYD). Tidak diperkenankan melakukan pemenggalan kata pada halaman berikutnya.

5.2.6 Penomoran

A. Penomoran Bab

Semua bab harus diberi nomor dengan menggunakan angka Romawi besar, diletakkan di tengah-tengah pada batas atas. Kemudian disusul dengan judul bab di bawahnya dengan jarak 1,5 spasi ditulis dengan huruf kapital semua dan diatur supaya simetris horisontal, tanpa diakhiri dengan titik. Subbab diberi nomor menggunakan angka Arab, dengan format *m.n*, misalnya: 1.2., dengan ‘1’ menyatakan bab tempat subbab berada, dan ‘2’ menyatakan subbab ke-2 pada Bab I. Pedoman penulisan yang diatur adalah sampai dengan anak subbab, yaitu menggunakan angka Arab dengan format *m.n.o*, misalnya: 1.2.3, dengan ‘3’ menyatakan anak subbab ke-3 pada subbab ke-2. Penulisan judul subbab dan anak subbab menggunakan kombinasi huruf kapital dan kecil, huruf kapital disetiap awal kata, kecuali kata depan dan kata hubung diawali dengan huruf kecil. Jika masih diperlukan bagian dari anak subbab digunakan huruf kapital A, B, C, dan seterusnya, sedangkan bagian dari huruf kapital ditulis dengan angka romawi.

B. Penomoran Halaman

1. Bagian awal laporan, mulai dari halaman judul sampai ke abstrak diberi nomor halaman dengan angka Romawi kecil (i, ii, dan seterusnya).
2. Bagian utama dan bagian akhir, mulai dari Pendahuluan (Bab I) sampai dengan halaman terakhir, termasuk Daftar Pustaka dan Lampiran, memakai angka Arab (1, 2, 3, dan seterusnya) sebagai nomor halaman.
3. Nomor halaman ditempatkan di sebelah kanan atas, kecuali pada halaman pertama setiap bab. Nomor halaman pada halaman pertama setiap bab ditulis di sebelah tengah bawah.
4. Nomor halaman diketik dengan jarak 3 cm dari tepi kanan dan 1,5 cm dari tepi atas atau tepi bawah.

5.2.7 Penyajian Tabel, Gambar, dan Persamaan

- A. Penyajian tabel dibuat dengan 3 garis dan disajikan secara simetris. Setiap tabel harus ditunjuk dalam penulisan laporan.
- B. Tabel tidak boleh dipenggal, kecuali kalau memang panjang dan tidak mungkin disajikan dalam 1 halaman. Pada halaman lanjutan tabel dicantumkan nomor tabel dan kata “lanjutan” tanpa judul tabel. Penulisan tabel pada halaman lanjutan tetap menyertakan *header* tabel.
- C. Penomoran tabel selalu menggunakan angka Arab. Sistem penomoran tabel dimulai secara berturut-turut untuk setiap bab, dengan format Tabel m.n, dengan m menyatakan nomor bab dan n menyatakan nomor urut tabel pada bab yang bersangkutan.
- D. Format judul tabel ditulis rata kiri terhadap tabel yang bersangkutan (kata ‘Tabel’ diletakkan persis di sebelah atas kiri dari tabel yang bersangkutan). Kata-kata dalam judul tabel ditulis dengan format kalimat (*sentence form*), yaitu:
 1. Awal keterangan tabel ditulis dengan huruf kapital dan diakhiri dengan titik.
 2. Huruf lain ditulis dengan huruf kecil, kecuali nama-nama dalam EYD yang mengharuskannya ditulis kapital.

Contoh:

Tabel 4.1 Perbandingan nilai PSNR dan indeks kualitas Wang-Bovik.

Contoh pembuatan Tabel dapat dilihat pada Lampiran 13.

- E. Gambar dapat berupa diagram, peta, bagan, foto, maupun ilustrasi. Penyajian gambar diletakkan secara simetris. Setiap gambar harus ditunjuk dalam penulisan laporan.
- F. Gambar tidak boleh dipenggal, kecuali kalau gambar tersebut terdiri atas beberapa bagian gambar dan tidak mungkin disajikan dalam 1 halaman. Pada halaman lanjutan gambar dicantumkan nomor gambar dan kata “lanjutan” tanpa judul gambar. Gambar yang terdiri atas beberapa bagian gambar, masing-masing bagian diberi nama bagian tersebut dengan di awal huruf a, b, c, dan seterusnya tanpa kata “gambar”.
- G. Penomoran gambar selalu menggunakan angka Arab. Sistem penomoran pada gambar dan penulisan judul gambar dilakukan seperti pada tabel. Judul gambar diletakkan secara simetris di bawah gambar yang bersangkutan.

Contoh:

Gambar 3.2 Diagram alir perhitungan data kecepatan.

Contoh pembuatan gambar dapat dilihat pada Lampiran 14.

H. Persamaan–persamaan yang ada disajikan pula dengan menggunakan nomor persamaan. Nomor urut persamaan, reaksi kimia, dan lainnya ditulis dengan angka Arab di dalam kurung dan ditempatkan di dekat batas tepi kanan. Format penomoran sama dengan penomoran tabel dan gambar. Penulisan persamaan dibuat menjorok sebanyak 6 karakter dengan format *Cambria Math*.

Contoh persamaan nomor urut 23 pada bab 2 :

$$g(m, n) = \frac{1}{4\pi^2} \int \int_{-\infty}^{\infty} G(\omega_1, \omega_2) \exp\{j(m\omega_1 + n\omega_2)\} d\omega_1 d\omega_2 \quad (2.23)$$

5.2.8 Penulisan Singkatan

Penulisan singkatan dibuat dengan format kepanjangannya baru diikuti dengan singkatannya yang ditulis dalam tanda kurung, seperti *Low Pass Filter* (LPF). Penulisan kepanjangan dan singkatan pada laporan tidak boleh dilakukan secara berulang-ulang. Misalnya, penulisan kepanjangan dan singkatan *Low Pass Filter* (LPF) ditulis sekali diawal singkatan tersebut muncul, dan untuk selanjutnya cukup digunakan singkatannya saja, yaitu LPF.

5.2.9 Penulisan Simbol

Penulisan simbol dalam suatu laporan harus konsisten. Satu simbol digunakan untuk satu makna tertentu, dan sebaliknya. Jika terjadi perbedaan simbol yang berasal dari beberapa daftar pustaka, maka simbol yang dipakai adalah diambil dari salah satu daftar pustaka tersebut.

5.3 Bahasa

Bahasa yang digunakan adalah bahasa Indonesia yang baku yakni ada subjek dan predikat, dan agar lebih sempurna ditambah dengan objek dan keterangan, dengan kaidah Subjek Predikat Objek Keterangan (SPOK). Dimungkinkan juga penggunaan bahasa Inggris sebagai bahasa naskah Tugas Akhir.

5.3.1 Bentuk Kalimat

Penulisan laporan tidak boleh menggunakan kata ganti orang, seperti saya, peneliti, aku, kami, kita, ataupun engkau. Penyajian ucapan terimakasih pada kata pengantar, kata saya diganti dengan penulis. Kalimat yang melibatkan kata ganti orang,

penyajiannya dibuat kalimat pasif.

5.3.2 Istilah

Istilah yang dipakai ialah istilah Indonesia atau yang sudah diadopsi. Istilah asing yang tidak memiliki padanannya dalam bahasa Indonesia ditulis dengan huruf miring.

5.3.3 Kesalahan yang Sering Terjadi

- A. Kata penghubung seperti *sehingga* dan *sedangkan* tidak boleh dipakai memulai suatu kalimat.
- B. Kata depan, misalnya *pada*, sering dipakai tidak pada tempatnya, misalnya diletakkan di depan subjek sehingga merusak susunan kalimat.
- C. Kata *dimana* dan *dari* sering kurang tepat pemakaiannya, dan diperlakukan tepat seperti kata “*where*” dan “*of*” dalam bahasa Inggris. Dalam bahasa Indonesia, bentuk yang demikian tidaklah baku dan jangan dipakai.
- D. Awalan *ke* dan *di* harus dibedakan dengan kata depan *ke* dan *di*.
- E. Tanda baca harus dipergunakan dengan tepat.
- F. Penerjemahan yang kurang sesuai, atau yang terlalu ‘dipaksakan’ sehingga tidak sesuai dengan EYD ataupun Kamus Besar Bahasa Indonesia.
- G. Penggunaan bahasa novel/putis: misalnya: “Penggunaan IC 555 sebagai osilator dapat menghasilkan osilasi yang manis dan serasi bila dihubungkan dengan IC TTL”.
- H. Kalimat terjemahan yang membingungkan, terjemahan yang leterlek (kata-perkata, tidak sesuai dengan konteks kalimat). Untuk menghindari hal ini, yang perlu dilakukan adalah membaca ulang kalimat terjemahan dan buat kalimat sendiri yang sederhana dan mudah dimengerti.

5.4 Penulisan Nama

Penulisan nama mencakup nama penulis yang diacu dalam uraian, daftar pustaka, nama yang lebih dari 1 kata nama dengan garis penghubung, nama yang diikuti dengan singkatan, dan derajat kesarjanaan.

i. Nama Penulis yang Diacu dalam Uraian

Penulis yang tulisannya diacu dalam uraian hanya disebutkan nama akhirnya saja,

dan diikuti oleh kode Daftar Pustaka [...] yang tulisannya menjadi bahan acuan tersebut. Jika penulis 2 orang, maka nama akhir dari kedua penulis tersebut disebutkan secara berurutan, diakhiri kode Daftar Pustaka [...]. Jika penulis lebih dari 2 orang, hanya nama akhir penulis pertama yang dicantumkan diikuti dengan dkk, dan diikuti pula oleh kode Daftar Pustaka [...].

Contoh :

- a. Menurut Mano [2] ...
- b. Program, menurut Brown dan Harris [15] didefinisikan sebagai ...
- c. Meisel dkk [9] menulis bahwa bensin dapat dibuat dari metanol ...

Pada contoh c, penulis buku yang diacu berjumlah 4 orang yakni S.L. Meisel, J.P. McCullough, C.H. Leckthaler, dan P.B. Weisz.

ii. Nama Penulis dalam Daftar Pustaka

Dalam Daftar Pustaka, semua penulis harus dicantumkan namanya, dan tidak boleh hanya penulis pertama ditambah dkk saja.

iii. Nama Penulis Lebih dari Satu Suku Kata

Jika nama penulis terdiri dari 2 kata atau lebih, cara penulisannya ialah nama depan, tengah dan seterusnya disingkat lalu nama belakang ditulis penuh. Contoh:

- a. Douglas V. Hall ditulis D.V. Hall.
- b. Donald Fitzgerald Othmer ditulis : D.F. Othmer.
- c. Muhammad Faris Saeful'ilmi ditulis M.F. Saeful'ilmi.

iv. Nama dengan Garis Penghubung

Kalau nama penulis dalam sumber aslinya ditulis dengan garis penghubung di antara dua suku katanya, maka keduanya dianggap sebagai satu kesatuan, contoh: Suprihatin-Suromenggolo ditulis Suprihatin-Suromenggolo.

v. Nama yang Diikuti dengan Singkatan

Nama yang diikuti dengan singkatan, dianggap bahwa singkatan itu menjadi satu dengan kata yang ada di depannya. Contohnya :

- a. Mawardi A.I. ditulis Mawardi A.I.
- b. Williams D. Ross Jr. ditulis : W.D. Ross Jr.

vi. Derajat Kesarjanaan

Derajat kesarjanaan tidak boleh dicantumkan.

5.5 Istilah baru dan Kutipan

5.5.1 Istilah baru

Istilah-istilah baru yang belum dibakukan dalam Bahasa Indonesia dapat digunakan asal konsisten. Pada penggunaan yang pertama kali perlu diberikan padanannya dalam bahasa asing (dalam kurung). Kalau banyak sekali menggunakan istilah baru, sebaiknya dibuatkan daftar istilah di bagian depan sebelum isi naskah.

5.5.2 Kutipan

Kutipan dituliskan apa adanya sesuai dengan teks yang dirujuk. Kutipan yang panjangnya hanya terdiri dari beberapa kata dalam satu baris dituliskan langsung di dalam alinea bersama teks lain, dengan dibubuh tanda kutip “...”. Contoh:

... Feynmann menyebutkan bahwa “*there is a plenty rooms in the bottom*” [12], yang membuka ruang pembuatan devais di level nano.

Sementara itu, kutipan yang panjangnya melebihi satu baris dituliskan persis seperti aslinya, ditulis satu spasi. Diketik menjorok ke dalam, diberi tanda kutip, tidak diterjemahkan tetapi boleh dibahas di paragraph selanjutnya sesuai dengan kata-kata penulis.

Contoh:

Lundstrom menjelaskan berkenaan dengan parameter S, bahwa:

“The parameter, S, which gives the gate voltage swing needed to increase the subthreshold current by a factor of 10, is frequently known experimentally or from a 2D Poisson solution, so it provides us with a convenient way to determine C_G .” [4]

BAB VI PENULISAN DAN PENGUTIPAN REFERENSI

6.1 Gaya Penulisan Referensi

Penulisan daftar pustaka/referensi pada proposal dan laporan TA menggunakan gaya/*style* IEEE. Gaya penulisan IEEE ini memiliki ciri:

1. urutan penomoran referensi berdasarkan urutan penggunaan pertama kali dalam penulisan laporan.
2. Pengutipan ditunjukkan dengan format angka Arab di dalam kurung tegak, sebagai contoh: [1], [2], [5].

Untuk keperluan pengelolaan daftar pustaka, disarankan untuk menggunakan perangkat lunak *reference manager*, seperti *EndNote*, *Mendeley* dan sebagainya. Jika menggunakan *reference manager*, maka gunakan *IEEE citation style* (Endnote/Mendeley).

6.2 Cara Pengutipan Referensi dalam Teks

Pengutipan sumber pustaka dalam uraian teks dapat dilakukan sebagai berikut :

1. Pengutipan referensi dalam teks menggunakan angka arab dalam kurung tegak [...]
2. Penomorannya dimulai dari angka 1 [1], diurutkan berdasar kemunculan pertama kali di dalam teks.
3. Pengutipan referensi pada bagian permulaan kalimat harus menambahkan kata atau nama di awal. Contoh yang benar:

“Jarret [5] menyebutkan bahwa marga Artocarpus di Asia mencakup sejumlah 50 jenis”.

Contoh yang salah:

“[1] dan [2] menunjukkan metode kalibrasi sensor untuk suhu 100⁰C.”

4. Penunjukan pustaka pada bagian tengah dan akhir kalimat langsung :

“Penggunaan sterilisator autoklaf [2] dapat memberikan pengaruh baik atau

buruk terhadap pertumbuhan, tergantung pada gula yang dipergunakan dalam medium [3]”.

5. Jika menyebutkan penulis yang terdiri atas 2 orang, maka kedua-duanya harus disebutkan.

“Philips dan Andrew [10] menemukan spermatozoa pada testis Hereford yang berumur 224 hari”.

6. Kalau menyebutkan penulis terdiri lebih dari 2 orang, maka yang dicantumkan hanya penulis I diikuti dengan dkk atau *et al.*

“Buluh serbuk sari *Lilium lingiflorum* mengandung sejumlah besar amiloplas, seperti yang telah dikemukakan oleh Rosen dkk [4] atau Rosen *et al.* [4]”.

7. Jika mengacu lebih dari 1 sumber:

Kalau nama penulis masuk dalam uraian, semua sumber disebutkan :

“Menurut Shuka dan Misra [6], Davis dan Heywood [7], dan Heywood [8], studi mengenai transmisi nirkabel merupakan bagian studi sistematik.”

Jika penulis *tidak masuk* dalam uraian, maka antara sumber-sumber pustaka tersebut dipisahkan dengan tanda koma:

“Pemberian vitamin C biasanya dimaksudkan untuk mencegah terjadinya pencoklatan permukaan irisan jaringan yang disebabkan oleh reaksi oksidasi senyawa polifenol menjadi quinon yang berwarna coklat [2], [10], [24], [30]”.

8. Untuk uraian yang merupakan kesimpulan/review dari berbagai sumber (lebih dari 2 sumber) yang berurutan dalam daftar pustaka, maka penulisan acuannya dapat dituliskan dengan [daftar pustaka urutan awal]–[daftar pustaka urutan akhir], tanpa spasi pemisah:

“Pemberian vitamin C biasanya dimaksudkan untuk mencegah terjadinya pencoklatan permukaan irisan jaringan yang disebabkan oleh reaksi oksidasi senyawa polifenol menjadi quinon yang berwarna coklat [2]–[5]”.

Artinya menunjuk pada daftar pustaka nomor [2] sampai dengan nomor [5].

6.3 Penulisan Daftar Pustaka

Daftar Pustaka dituliskan di bagian akhir dari teks utama. Penulisan Daftar Pustaka menggunakan standar IEEE. Setiap referensi dituliskan keterangannya dengan diberi nomor urut pada daftar pustaka. Urutan penomoran berdasarkan urutan penggunaan pertama kali dalam penulisan laporan/artikel. Cara penulisan untuk jenis referensi yang berbeda-beda ditunjukkan di bagian selanjutnya.

6.3.1 Referensi Buku Teks:

Format Baku:

- [1] J. K. Pengarang, *Judul Buku yang Dipublikasikan*, 2th ed. Kota Penerbitan, Negara: Penerbit, tahun, ch. x, sec. x, hal. xxx–xxx (*untuk Buku*)
- [2] J. K. Pengarang, “*Judul bab dalam buku*,” dalam *Judul Buku yang Dipublikasikan*, A.B. NamaEditor (ed), xth ed. Kota Penerbitan, Negara: Penerbit, tahun, ch. x, sec. x, hal. xxx–xxx. (*Untuk bab tertentu yang memiliki pengarang tersendiri dalam buku*)

Contoh:

- [1] B. Klaus dan P. Horn, *Robot Vision*. Cambridge, MA, USA: MIT Press, 1986.
- [2] R. L. Myer, “Parametric oscillators and nonlinear materials,” dalam *Nonlinear Optics*, vol. 4, P. G. Harper dan B. S. Wherret, Eds. San Francisco, CA, USA: Academic, 1977, hal. 47-160.

6.3.2 Referensi makalah dalam Jurnal/Majalah Ilmiah yang terbit berkala (periodik):

Format baku:

- [1] J. K. Author, “*Judul paper*,” *Judul Jurnal/Majalah/Prosiding Periodik*, vol. x, no. x, hal. xxx-xxx, singkatan bulan, tahun.

Contoh:

- [1] M. Ito *dkk.*, “Application of amorphous oxide TFT to electrophoretic display,” *Journal of Non-Crystalline Solids*, vol. 354, no. 19, hal. 2777–2782, Feb. 2008.
- [2] R. Fardel, M. Nagel, F. Nuesch, T. Lippert, dan A. Wokaun, “Fabrication of organic light emitting diode pixels by laser-assisted forward transfer,” *Appl. Phys. Lett.*, vol. 91, no. 6, Agt. 2007, Art.ID. 061103.

6.3.3 Prosiding Konferensi yang dipublikasikan

Format baku:

- [1] J. K. Author, "Judul paper," dalam *Singkatan nama konferensi*, (tempat konferensi, opsional), tahun, hal. xxx-xxx.

Contoh:

- [1] S. P. Bingulac, "On the compatibility of adaptive controllers," dalam *Proc. 4th Annu. Allerton Conf. Circuit and Systems Theory*, New York, 1994, hal. 8–16.
- [2] C. T. Meadow dan D. W. Waugh, "Computer assisted interrogation," dalam *1991 Fall Joint Computer Conf.*, vol. 29. Washington, DC: Spartan, 1991, hal. 381–394.

6.3.4 Makalah yang dipresentasikan pada suatu konferensi

Format Baku:

- [1] J. K. Author, "Judul paper," dipresentasikan di Nama singkatan Konferensi, Kota konferensi, Negara, tahun.

Contoh:

- [1] J. G. Kreifeldt, "An analysis of surface-detected EMG as an amplitude-modulated noise," dipresentasikan di The 1989 Int. Conf. Medicine and Biological Engineering, Chicago, IL, USA, Nov. 9–12, 1989.
- [2] J. Arrillaga dan B. Giessner, "Limitation of short-circuit levels by means of HVDC links," dipresentasikan di The IEEE Summer Power Meeting, Los Angeles, CA, Jul. 12–17, 1990, Paper 70 CP 637.

6.3.5 Referensi Manual/Handbook

Format Baku:

- [1] *Judul Manual/Handbook*, x ed., Singkatan nama perusahaan, kota perusahaan, singkatan negara bagian, negara, tahun, hal. xxx-xxx.

Contoh:

- [1] *Transmission Systems for Communications*, 3rd ed., Western Electric Co., Winston-Salem, NC, 1985, pp. 44–60.
- [2] *Motorola Semiconductor Data Manual*, Motorola Semiconductor Products Inc., Phoenix, AZ, 1989.

6.3.6 Referensi yang berupa Paten

Format Baku:

- [1] J. K. Author, "Judul paten," Nomor/kode paten, bulan, hari, tahun.

Contoh:

- [1] J. P. Wilkinson, "Nonlinear resonant circuit devices," U.S. Patent 3 624 125, July 16, 1990.
- [2] T. Mei dan T. Yang, "Circuit and method for average –current regulation of light-emitting diodes," U.S. Patent 7 898 187 B1, 2011, Mar. 1, 2012.

6.3.7 Laporan Tugas Akhir (S1), Tesis (S2), dan Disertasi (S3)

Format baku:

- [1] J. K. Author, "Judul Laporan," Jenis laporan, Jurusan/Departemen, Universitas, Kota Universitas, Negara, tahun.

Contoh:

- [1] N. Nuswantoro, "Perancangan penggerak roda berbasis Fuzzy," Laporan Tugas Akhir, Departemen Teknik Elektro, Universitas Tugu Muda, Semarang, 2013.
- [2] K. A. Madia, "Pengaruh belajar hingga dini hari terhadap nilai ujian mahasiswa", Tesis, Fakultas Psikologi, Universitas Riang Gembira, Yogyakarta, 2014.
- [3] J. O. Williams, "Narrow-band analyzer," Ph.D. dissertation, Department of Electrical Engineering, Harvard Univ., Cambridge, MA, 1993.

6.3.8 Referensi berupa Standar

Format baku:

- [1] *Judul standar*, nomor standar, tanggal.

Contoh:

- [1] *IEEE Criteria for Class IE Electric Systems*, IEEE Standard 308, 1969.
- [2] *Letter Symbols for Quantities*, ANSI Standard Y10.5-1968.

6.3.9 Sumber Buku, Monograf On-line

Format baku:

- [1] J. K. Author, "Judul sub-bab dalam buku," dalam *Judul buku*, xth ed. kota penerbit, negara bagian, negara: singkatan nama penerbit, tahun, ch. x, sec. x, hal. xxx–xxx. [Online]. Tersedia: <http://www.web.com>

Contoh:

- [1] G. O. Young, “Synthetic structure of industrial plastics,” dalam Plastics, vol. 3, Polymers of Hexadromicon, J. Peters, Ed., 2nd ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 1964, hal. 15-64. [Online]. Tersedia: <http://www.bookref.com>.
- [2] *The Founders' Constitution*, Philip B. Kurland dan Ralph Lerner, eds., Chicago, IL, USA: Univ. Chicago Press, 1987. [Online]. Tersedia: <http://press-pubs.uchicago.edu/founders/>

6.3.10 Sumber Jurnal/Majalah Ilmiah dll yang hanya terbit online

Format baku:

- [1] J. K. Author, “Judul paper,” *Nama Jurnal/Majalah dll*, vol. x, no. x, hal. xxx-xxx, bulan, tahun. [Online]. Tersedia: site/path/file. Diakses: bulan, tanggal, tahun.

Contoh:

- [1] J. S. Turner, “New directions in communications,” *IEEE J. Sel. Areas Commun.*, vol. 13, no. 1, hal. 11-23, Jan. 1995.
- [2] W. P. Risk, G. S. Kino, dan H. J. Shaw, “Fiber-optic frequency shifter using a surface acoustic wave incident at an oblique angle,” *Opt. Lett.*, v. 11 hal. 115–117, Feb. 1986. [Online]. Tersedia: <http://ol.osa.org/abstract.cfm?URI=ol-11-2-115>

6.3.11 Sumber Manual/Software

- [1] M. Kuhn. *The Caret Package*. (2012) [Online]. Tersedia: <http://cranr-project.org/web/packages /caret /caret.pdf>
- [2] Antcom, Torrance, CA, USA. *Antenna Products*. (2011) [Online]. Tersedia: <http://www.antcom.com /documents/catalogs /L1L2GPSAntennas.pdf>, Diakses: Feb. 12, 2014.
- [3] Apple Inc., Palo Alto, CA, USA, “Apple iPhone,” Tersedia: <http://apple.com/iphone/>. Diakses: Feb. 26, 2013.

6.3.12 Sumber dari Internet

Meskipun internet menyediakan informasi yang berlimpah, secara umum ia memiliki sifat tidak permanen dan mudah berubah-ubah (di-update secara periodik), sehingga keandalannya sebagai sumber informasi. Selain itu, banyak informasi dari internet yang tidak melalui proses penyaringan / review, sehingga akurasi informasi

tersebut tidak terjamin. Untuk itu, sumber informasi dari internet, antara lain dari Wikipedia, blog, atau semacamnya haruslah dihindari.



JUDUL

(Huruf: Times New Roman, Ukuran: 14)

TUGAS AKHIR

(Huruf: Times New Roman, Ukuran: 14)

NAMA

NIM

**PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG
BULAN & TAHUN**



JUDUL
(Huruf: Times New Roman, Ukuran: 14)

TUGAS AKHIR
(Huruf: Times New Roman, Ukuran: 14)

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
(Huruf: Times New Roman; Ukuran 12)

NAMA
NIM

PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG
BULAN & TAHUN

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

meterai

Tanda Tangan :

NAMA :

NIM :

Tanggal :

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

NAMA :

NIM :

Departemen/Program Studi : TEKNIK ELEKTRO / SARJANA (S1)

Judul Skripsi :

Telah diperiksa dan dinyatakan layak untuk diujikan dalam Sidang Tugas Akhir sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Sarjana, Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing : (..... tanda tangan)

Pembimbing : (..... tanda tangan)

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

NAMA :

NIM :

Departemen/Program Studi : TEKNIK ELEKTRO / SARJANA (S1)

Judul Skripsi :

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai
bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana
Teknik pada Program Studi Sarjana, Departemen Teknik Elektro, Fakultas
Teknik, Universitas Diponegoro.**

TIM PENGUJI

Pembimbing : (..... tanda tangan)

Pembimbing : (..... tanda tangan)

Penguji : (..... tanda tangan)

Penguji : (..... tanda tangan)

Penguji : (..... tanda tangan)

Semarang,

Ketua Departemen Teknik Elektro,

.....

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :
NIM :
Program Studi : SARJANA (S1)
Departemen : TEKNIK ELEKTRO
Fakultas : TEKNIK
Jenis Karya : TUGAS AKHIR

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

.....
.....
.....
.....
.....

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di :
Pada Tanggal :

Yang menyatakan,

(.....)

ABSTRAK

Times new Roman 12,
spasi 1, diketik miring,
lurus kiri-kanan (justify),
dalam satu alinea

Alat pengukur tanda vital merupakan peralatan medis yang umum digunakan untuk mengukur kondisi kesehatan tubuh seseorang. Dengan data hasil pengukuran tanda vital yang didapatkan dari peralatan medis, para ahli medis dapat mendiagnosis kondisi tubuh seorang pasien. Salah satu tanda vital tersebut adalah kesehatan jantung. Salah satu cara untuk mengetahui kesehatan jantung adalah dengan mengetahui sinyal elektrokardiogram dari jantung sehingga dapat diketahui apakah ada gangguan pada jantung. Pada penelitian ini, dirancang suatu sistem instrumentasi medis non-invasive yang dapat menampilkan grafik elektrokardiogram dan dapat mengukur frekuensi denyut jantung. Konfigurasi perekaman sinyal elektrik jantung merujuk pada standar Einthoven. Field Programmable Gate Array (FPGA) digunakan untuk memproses sinyal masukan, karena kemampuannya yang dapat diprogram sesuai dengan alur yang diinginkan. Pada pengujian sistem, grafik sinyal PQRST elektrokardiogram yang dihasilkan tertampilkan pada monitor dengan baik, sedangkan pengukuran denyut jantung otomatis yang dilakukan memiliki error pengukuran maksimum 5,2% bila dibandingkan dengan pengukuran manual.

Kata Kunci: *FPGA, elektrokardiogram, pengukuran denyut jantung, instrumentasi medis*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya

Tugas akhir dengan judul “ ...” ini akhirnya sudah selesai, setelah menghabiskan berliter-liter air mata dan beratus-ratus lembar tissue dst....

Alinea berikutnya....

Alinea berikutnya....

Alinea yang terakhir. Ini adalah kata-kata penutup, sekaligus akhir dari senarai panjang berisi hal-hal yang dianggap penting oleh penulis untuk disampaikan, namun jarang dianggap penting untuk dibaca. Perhatikan jarak spasinya (1,5 spasi).

Semarang, 2022

Penulis

DAFTAR ISI*Penomoran halaman
rata kanan*

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERYATAAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Contoh judul subbab yang cukup panjang sehingga melebihi satu baris.....	2
BAB II DASAR TEORI.....	4
2.1 Teori satu	4
2.2 Teori dua	5
2.2.1 Subteori satu	6
2.2.2 Subteori dua	7
BAB V PENUTUP.....	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66
BIODATA	69
LAMPIRAN A SENARAI PROGRAM MATLAB	71
LAMPIRAN B DATASHEET LM358	75

*Judul yang
lebih dari
satu baris
dituliskan
menggantung
(hanging
indent)*

*Judul yang
lebih dari
satu baris
tidak boleh
menerjang
batas nomor
halaman*

Penomoran halaman
rata kanan

DAFTAR GAMBAR

Judul
gambar yang
lebih dari
satu baris
dituliskan
menggantung
(hanging
indent)

Gambar 2.1	Kursi roda.....	6
Gambar 2.2	Tampilan penggunaan <i>Electroencephalogram</i> (EEG) berdasar sistem baru	7
Gambar 2.3	Lobus Otak Besar.....	9
Gambar 2.4	10-20 <i>International standard</i>	10
Gambar 2.5	Posisi elektroda EEG.....	11
Gambar 2.6	Sinyal Gelombang alpha	13
Gambar 2.7	Sinyal Gelombang beta	13
Gambar 2.8	Sinyal Gelombang gamma	14
Gambar 2.9	Sinyal Gelombang delta	14
Gambar 2.10	Sinyal Gelombang tetha	14
Gambar 2.11	SVM berusaha menemukan hyperlane terbaik	16
Gambar 2.12	OpenBCI HeadBand Kit	19
Gambar 2.13	Raspberry Pi 4.....	21
Gambar 2.14	Brainflow Navigation.....	22
Gambar 3.1	Konfigurasi Umum Alat.....	24
Gambar 3.2	Perancangan Integrasi Alat	25
Gambar 3.3	Diagram Blok Perancangan Perangkat keras	26
Gambar 3.4	Perancangan Hardware.....	27
Gambar 3.5	Tampilan Fisik Penggunaan OpenBCI HeadBand Kit.....	29
Gambar 3.6	Ganglion Board	29
Gambar 3.7	Tampilan Raspberry Pi 4.....	30
Gambar 3.8	Streaming EEG menggunakan OpenBCI GUI.....	32

Permulaan judul
gambar rata kiri, tidak
tegantung lebar nomor
gambar

4 cm

4 cm

BAB I*Times new Roman 14,
Bold, center***PENDAHULUAN**

4,5 spasi

1.1 Latar Belakang*Times new Roman
12, Justify, 1,5 spasi*

→ Dalam dunia medis, diagnosis merupakan langkah awal yang dilakukan oleh para ahli medis untuk menentukan kondisi tubuh seorang pasien. Ada 4 tanda vital dasar yang biasa digunakan sebagai acuan untuk mengetahui kondisi kesehatan tubuh, salah satunya dengan melakukan pengukuran frekuensi denyut jantung untuk mengetahui kondisi jantung secara umum [1].

3 spasi

1.2 Subbab berikutnya**1.2.1 Sub-subbab pertama**

Setiap alinea dimulai dengan baris yang menjorok ke kanan ke dalam teks sebanyak 6 ketukan dari batas tepi kiri. Satu pokok pikiran disajikan dalam sebuah alinea secara utuh.

Jarak antara judul bab dan baris pertama pada teks adalah 4,5 spasi (tiga baris berukuran $1\frac{1}{2}$ spasi), sedangkan jarak antara baris terakhir suatu subbab dengan subbab berikutnya adalah 3 spasi (dua baris berukuran $1\frac{1}{2}$ spasi). Antar alinea dituliskan tanpa ada jarak tambahan.

1.2.2 Sub-subbab kedua

Dll.

1.3 Subbab berikutnya

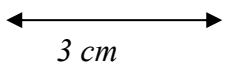
Setiap alinea dimulai dengan baris yang menjorok ke kanan ke dalam teks sebanyak 6 ketukan dari batas tepi kiri. Satu pokok pikiran disajikan dalam sebuah alinea secara utuh. Contoh penulisan butir:

A. Butir Satu

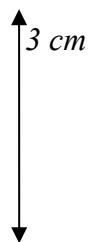
Ulasan terhadap butir satu. dimulai dengan baris yang seragam dengan baris teks butir di atas.

1. Butir dua

2.



3 cm

A horizontal dimension line with arrows at both ends, indicating a width of 3 cm.

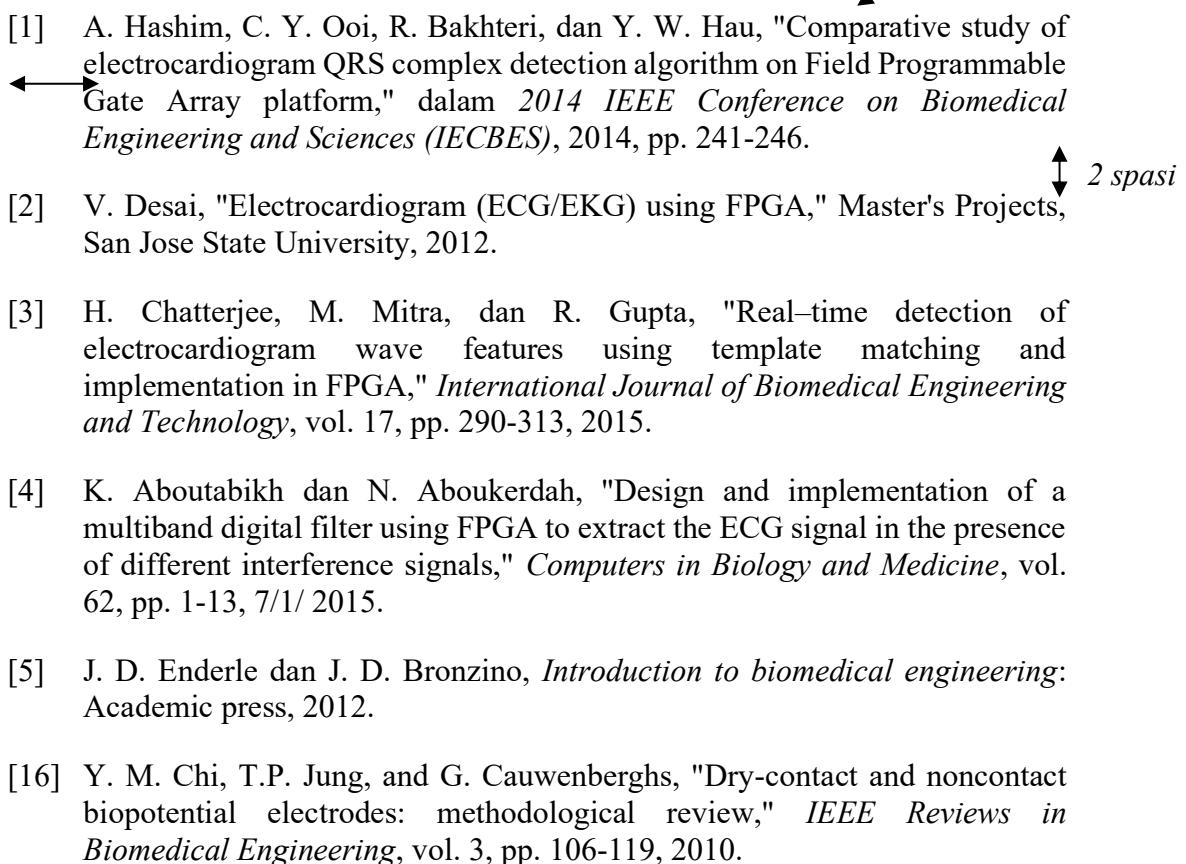
3 cm

A vertical dimension line with arrows at both ends, indicating a height of 3 cm.

DAFTAR PUSTAKA

Times new Roman 12,
spasi 1, justified

Indentasi ke dalam,
1 cm



- [1] A. Hashim, C. Y. Ooi, R. Bakhteri, dan Y. W. Hau, "Comparative study of electrocardiogram QRS complex detection algorithm on Field Programmable Gate Array platform," dalam *2014 IEEE Conference on Biomedical Engineering and Sciences (IECBES)*, 2014, pp. 241-246.
- [2] V. Desai, "Electrocardiogram (ECG/EKG) using FPGA," Master's Projects, San Jose State University, 2012.
- [3] H. Chatterjee, M. Mitra, dan R. Gupta, "Real-time detection of electrocardiogram wave features using template matching and implementation in FPGA," *International Journal of Biomedical Engineering and Technology*, vol. 17, pp. 290-313, 2015.
- [4] K. Aboutabikh dan N. Aboukerdah, "Design and implementation of a multiband digital filter using FPGA to extract the ECG signal in the presence of different interference signals," *Computers in Biology and Medicine*, vol. 62, pp. 1-13, 7/1/ 2015.
- [5] J. D. Enderle dan J. D. Bronzino, *Introduction to biomedical engineering*: Academic press, 2012.
- [6] Y. M. Chi, T.P. Jung, and G. Cauwenberghs, "Dry-contact and noncontact biopotential electrodes: methodological review," *IEEE Reviews in Biomedical Engineering*, vol. 3, pp. 106-119, 2010.



Dokumen Pengembangan Produk Lembar Sampul Dokumen

Judul Dokumen

**TUGAS AKHIR:
JUDUL TUGAS AKHIR**

Jenis Dokumen

PROPOSAL

Catatan: Dokumen ini dikendalikan penyebarannya oleh Dept. Teknik Elektro Undip

Nomor Dokumen

B100-01-TA1718.2.001

Nomor Revisi

01

Nama File

WR-B100 PRO v1.0.doc

Tanggal Penerbitan

2 Maret 2018

Unit Penerbit

Departemen Teknik Elektro Undip

Jumlah Halaman

21

(termasuk lembar sampul ini)

Data Pengusul

Pengusul	Nama		Jabatan	Anggota
	Tanggal		Tanda Tangan	
Pembimbing	Nama		Jabatan	Anggota
	Tanggal		Tanda Tangan	

Catatan Sejarah Perbaikan Dokumen

VERSI, TGL, OLEH	PERBAIKAN
00, 11 Maret 2018, Teguh Prakoso	Draf Template Proposal
01. 20 Mei 2022 Munawar A Riyadi	<ol style="list-style-type: none">1. Penambahan dan perubahan contoh-contoh tabel di halaman xii2. Penjelasan lebih rinci tentang konsep abcd, dengan menyertakan tambahan gambar 2.1 dan 2.23. Perbaikan rumus (2.3), dengan penjelasan parameter alpha dan beta

Tuliskan siapa yang melakukan perubahan dokumen (bukan nama semua orang). Jika perubahan dilakukan banyak orang, tuliskan perubahan masing-masing di baris yang berbeda

Tuliskan poin-poin perubahan yang dilakukan di dokumen (komentar reviewer tidak perlu dituliskan).

LAMPIRAN 13. CONTOH PEMBUATAN TABEL

1. Setiap tabel dituliskan urut tengah (*center*). Penggunaan garis batas antar kolom/baris diperkenankan, dengan tebal garis yang tidak mengganggu.

Contoh:

Jarak tabel ke alinea
sebelumnya 3 spasi



Tabel 2.1. Perbandingan AFR mesin dengan dan tanpa kontroler

Posisi gigi mesin	AFR tanpa kontroler	AFR dengan kontroler
Gigi I	15.00	14.80
Gigi II	14.90	14.75
Gigi III	14.75	14.70

Tabel dan sirahannya
(caption) diletakkan
simetris (di tengah
halaman)

**Tabel 2.2. Perbandingan kinerja mesin tanpa kontroler dan dengan
kontroler**

Posisi gigi mesin	Tanpa kontroler		Dengan kontroler	
	V_{top} (km/jam)	A_{top} (m/s ²)	V_{top} (km/jam)	A_{top} (m/s ²)
Gigi I	20	1.50	30	1.75
Gigi II	50	1.25	60	1.50
Gigi III	90	1.00	110	1.25

Keterangan:

V_{top} = Kecepatan maksimum yang dapat diraih kendaraan hingga putaran mesin 4500 rpm

A_{top} = Percepatan kendaraan maksimum dalam 10 detik

Jarak akhir tabel ke alinea
berikutnya 3 spasi



2. Untuk tabel yang terpaksa dipecah menjadi dua halaman atau lebih, maka tabel lanjutan pada halaman berikutnya harus diberikan indeks tabel yang sama dengan keterangan kata (lanjutan) dan diberikan *header* sebagaimana tabel pada halaman sebelumnya.

Contoh:

Tabel 2.1. Perbandingan AFR mesin tanpa dan dengan kontroler

Posisi gigi mesin	AFR tanpa kontroler	AFR dengan kontroler
Gigi I	15.00	14.80
Gigi II	14.90	14.75

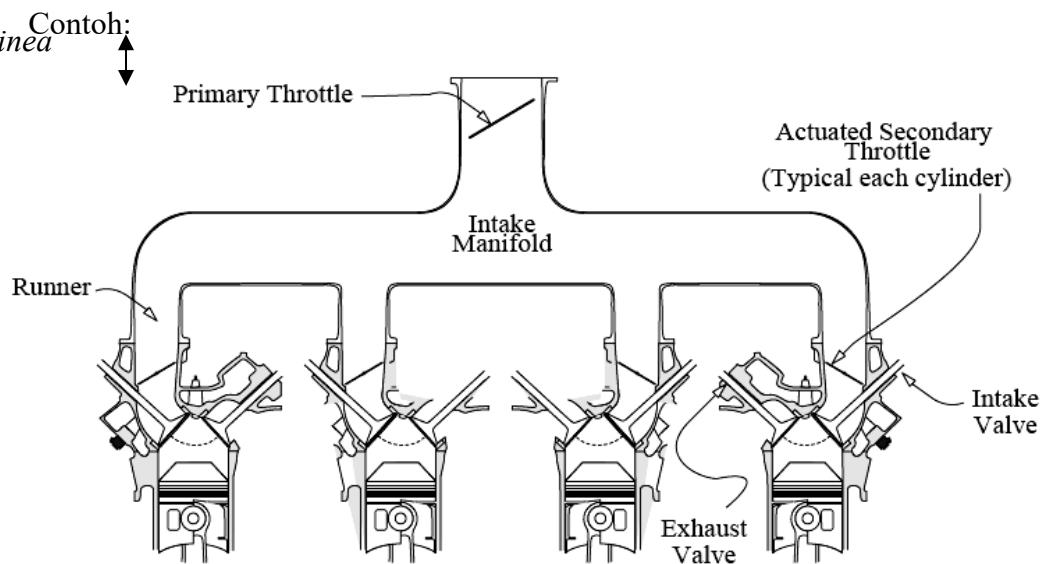
Tabel 2.1. (lanjutan)

Posisi gigi mesin	AFR tanpa kontroler	AFR dengan kontroler
Gigi III	14.75	14.70
Gigi IV	14.60	14.65

LAMPIRAN 14. CONTOH PEMBUATAN GAMBAR

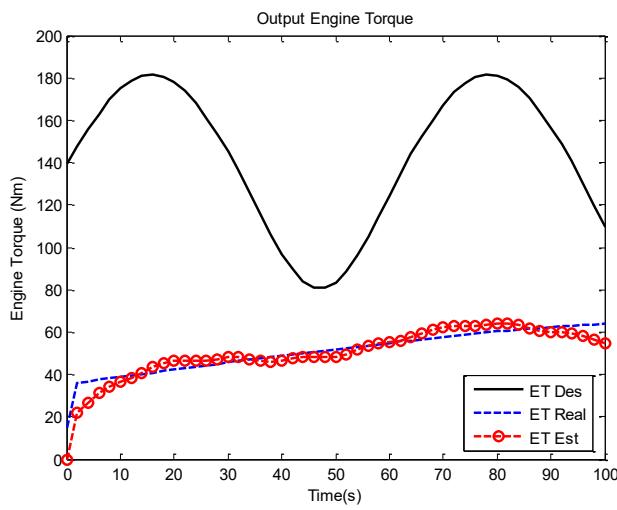
1. Gambar dibuat sejelas mungkin (tidak buram atau kabur dan dicetak warna jika memang diperlukan). Jika ada tulisan yang menyertai dalam gambar tersebut harus bisa terbaca dengan jelas.

Jarak gambar ke alinea
sebelumnya 3 spasi



Gambar 3.1. *Spark Ignition Engine 4 silinder dengan secondary throttles*

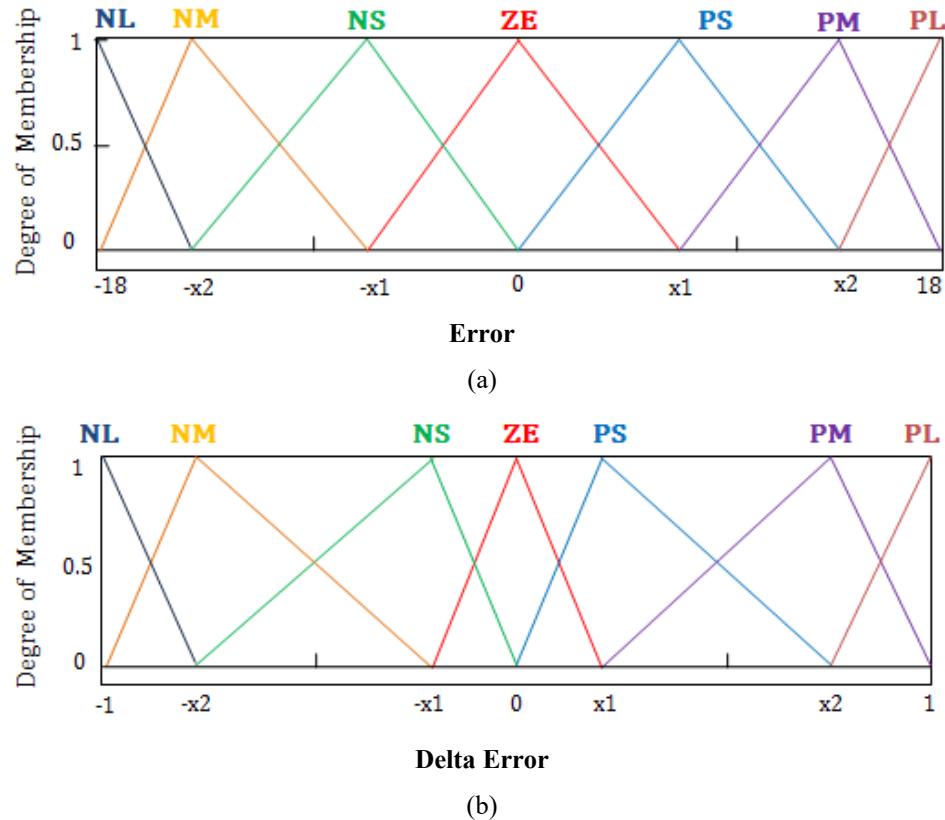
Jarak keterangan gambar
ke alinea/gambar lain
sesudahnya 3 spasi



Gambar 4.2. Grafik output torsi mesin pada kondisi operasi posisi = 1

2. Untuk gambar yang di dalamnya terdapat bagian-bagian gambar terpisah, dipisahkan dengan indeks huruf kecil (a, b, c, ... dst).

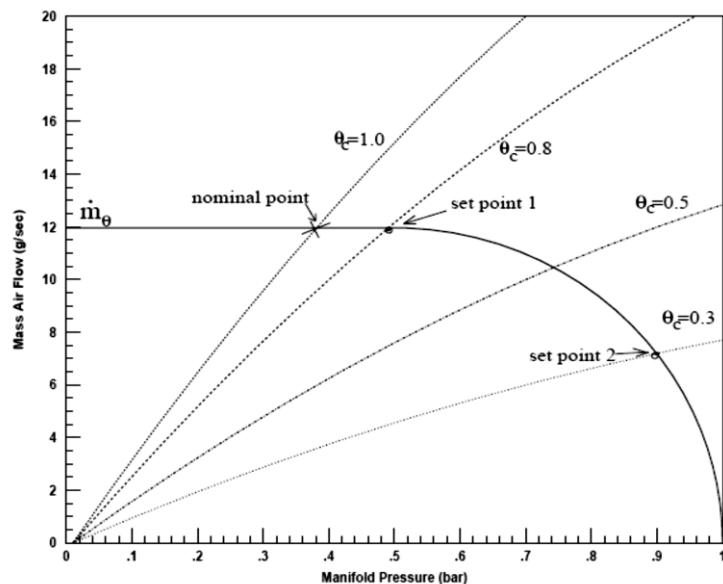
Contoh:



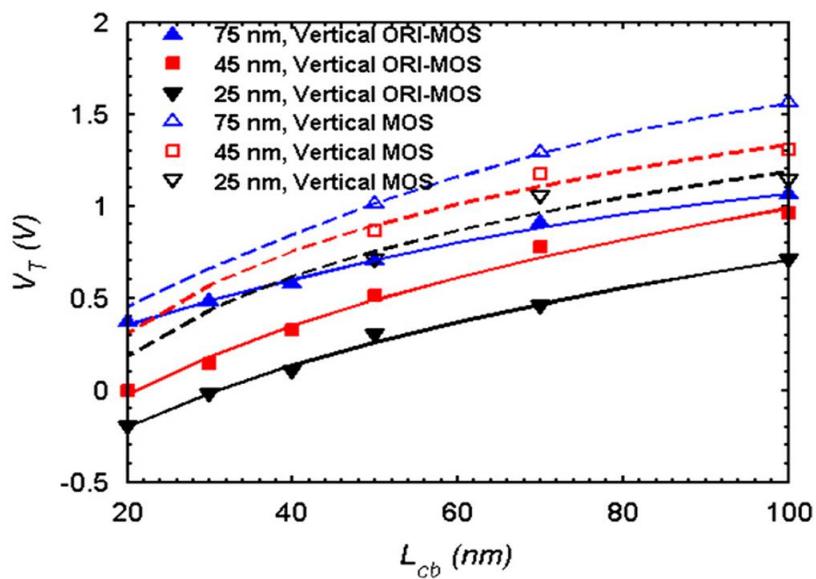
Gambar 3.13 Struktur fungsi keanggotaan FLC pada *Top End Point Composition*,
 (a) Fungsi keanggotaan *Error*, (b) Fungsi keanggotaan *Delta Error*.

3. Setiap penggambaran grafik harus selalu mencantumkan nama sumbu (*axis label*), satuan dari tiap sumbu (jika memiliki satuan), dan keterangan gambar (*graph legend* atau keterangan lain, jika ada). Tidak diperbolehkan menggunakan border di luar sumbu-sumbu (*axis*) grafiknya. Grafik boleh berwarna, namun pola simbol dan garis harus berbeda, agar tetap nampak perbedaannya jika dicetak hitam-putih (lihat contoh di bawah).

Contoh:



Gambar 3.3. Lintasan aliran udara yang masuk ke *manifold* (\dot{m}_θ untuk $\theta = 10$)



Gambar 3.6 Perbandingan tegangan threshold V_T terhadap panjang gate untuk variasi ketebalan

LAMPIRAN 15. FORMAT COVER CD

