



# **PEDOMAN PENYUSUNAN LAPORAN PROYEK AKHIR**

**PROGRAM STUDI  
SARJANA TERAPAN REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK  
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO  
2024**

# PEDOMAN PENYUSUNAN LAPORAN PROYEK AKHIR

Disusun oleh :

Didik Ariwibowo, S.T., M.T.

Drs. Juli Mrihardjono, M.T.

Ir. Murni, M.T.

Buku ini wajib digunakan oleh mahasiswa  
Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik  
sebagai acuan dalam penyusunan Laporan Proyek Akhir

PROGRAM STUDI  
SARJANA TERAPAN REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK  
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO  
2024

## LEMBAR PENGESAHAN

Buku “Pedoman Penyusunan Laporan Proyek Akhir Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Tahun 2024”, yang merupakan revisi dari Buku “Panduan Penulisan Laporan Proyek Akhir Program Studi Diploma-IV Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Tahun 2018” telah disahkan pada:

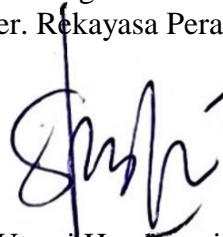
Hari/tanggal : 2 Januari 2024

untuk mulai dipergunakan pada Semester Genap 2023/2024 di lingkungan Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

Dengan pengesahan ini, maka Buku “Panduan Penulisan Laporan Proyek Akhir Program Studi Diploma-IV Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Tahun 2018” tidak dipergunakan lagi.

Semarang, 2 Januari 2024

Mengesahkan,  
Ketua Program Studi  
S.Ter. Rekayasa Perancangan Mekanik



Sri Utami Handayani, S.T., M.T.  
NIP. 197609152003122001

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat-Nya sehingga penyusunan buku "Pedoman Penyusunan Laporan Proyek Akhir Tahun 2024" dapat terselesaikan.

Buku pedoman ini disusun oleh Tim Satuan Tugas dengan Surat Tugas Dekan nomer : 410/UN7.M2/ST/VI/VI/2023, yang terdiri dari:

1. Didik Ariwibowo, S.T., M.T.
2. Drs. Juli Mrihardjono, M.T.
3. Ir. Murni, M.T.

Buku Panduan Penulisan Laporan Proyek Akhir tahun 2018 telah direvisi dalam buku Pedoman Penyusunan Laporan Proyek Akhir Tahun 2024 ini. Buku pedoman tahun 2018 berisi: (i) Sistematika Laporan Proyek akhir, dan (ii) Tampilan dan Tata Letak Proyek akhir. Secara umum, buku pedoman tahun 2018 merupakan format untuk menyeragamkan tampilan dokumen proyek akhir. Demi menyempurnakan buku pedoman tahun 2018 tersebut, beberapa poin yang dianggap penting ditambahkan, yaitu: (a) kerangka berpikir penyusunan laporan proyek akhir, (b) metodologi, yang terkait dengan Bab 3, yang memberikan alternatif metode untuk penyelesaian beberapa tipe proyek akhir, (c) gambar teknik yang harus dilampirkan, dan (d) daftar periksa untuk memandu tahapan penyelesaian Proyek Akhir.

**Pedoman ini sebagai acuan minimal** bagi mahasiswa dalam membuat Laporan Proyek Akhir. Dosen pembimbing dapat memberikan penambahan, pengarahan dan bimbingan kepada mahasiswa agar mahasiswa terstimuli secara kognitif, psikomotorik, dan perilaku, untuk menyelesaikan Proyek Akhir dengan baik. Semoga buku Pedoman ini memberikan manfaat bagi semua pihak yang menggunakannya.

Tak lupa kami mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada seluruh civitas akademika yang telah banyak membantu tersusunnya buku pedoman ini. Buku Pedoman Laporan Proyek Akhir Tahun 2024 masih jauh dari sempurna. Tim penyusun sangat terbuka untuk mendapatkan masukan dari berbagai pihak untuk lebih menyempurnakannya lagi.

Tim Penyusun

**DAFTAR ISI**

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
PENDAHULUAN	1
A. KERANGKA PIKIR/ISI BAB YANG MENGARAH PADA KETER-KAITAN ATAU KETERPADUAN ANTAR BAB	3
A.1. Proyek Akhir Dengan Topik Perancangan Teknologi/Permesinan Berbasis Komputer, Simulasi, dan Validasi	16
A.1.1 Pendahuluan	16
A.1.2 Dasar Teori dan/atau Tinjauan Pustaka	17
A.1.3 Metodologi	18
A.1.4 Hasil dan Pembahasan	18
A.1.5 Kesimpulan dan Saran	19
A.2. Proyek Akhir Dengan Topik Perancangan Teknologi/Permesinan, Pabrikasi, dan Uji Alat/Mesin	20
A.2.1 Pendahuluan	20
A.2.2 Dasar Teori dan/atau Tinjauan Pustaka	21
A.2.3 Metodologi	22
A.2.4 Hasil dan Pembahasan	22
A.2.5 Kesimpulan dan Saran	23
A.3. Proyek Akhir Dengan Topik Penelitian Terapan	24
A.3.1 Pendahuluan	24
A.3.2 Dasar Teori dan/atau Tinjauan Pustaka	25
A.3.3 Metodologi	26
A.3.4 Hasil dan Pembahasan	28

A.3.5 Kesimpulan dan Saran	28
<b>B. SISTEMATIKA LAPORAN PROYEK AKHIR</b>	<b>29</b>
<b>B.1 BAGIAN AWAL</b>	<b>29</b>
i. Halaman Sampul	29
ii. Halaman Judul	29
iii. Halaman Pernyataan Orisinalitas	29
iv. Halaman Tugas Proyek Akhir	29
v. Halaman Pengesahan	29
vi. Halaman Persetujuan Publikasi	30
vii. Halaman Motto dan Persembahan	30
viii. Kata pengantar	30
ix. Abstrak	30
x. Abstract	31
xi. Daftar Isi	31
xii. Daftar Gambar/grafik	31
xiii. Daftar Tabel	31
xiv. Daftar Notasi dan Simbol	31
xv. Daftar Lampiran	31
<b>B.2 BAGIAN UTAMA</b>	<b>31</b>
<b>B.3 BAGIAN AKHIR</b>	<b>32</b>
B.3.1 Daftar Pustaka	32
B.3.2 Lampiran	32
<b>C. TAMPILAN DAN TATA LETAK PENULISAN</b>	<b>33</b>
<b>C.1 TAMPILAN BODI SECARA UMUM</b>	<b>33</b>
<b>C.2 TABEL DAN GAMBAR</b>	<b>34</b>
<b>C.3 KUTIPAN DAN CATATAN KAKI</b>	<b>37</b>
<b>C.4 RUMUS ATAU PERSAMAAN</b>	<b>37</b>
<b>C.5 FORMAT ETIKET (KEPALA GAMBAR) PADA GAMBAR.</b>	<b>37</b>

D. DAFTAR PERIKSA	39
DAFTAR PERIKSA PROYEK AKHIR (Proyek Perancangan Teknologi/Permesinan Berbasis Komputer, Simulasi, dan Validasi)	40
DAFTAR PERIKSA PROYEK AKHIR (Proyek Perancangan Prototipe Teknologi/Permesinan, Pabrikasi, dan Uji Alat/Mesin)	45
DAFTAR PERIKSA PROYEK AKHIR (Proyek Penelitian Terapan)	50

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 1. Kaitan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) dan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) pada mata kuliah Proyek Akhir	2
Tabel 2. Uraian/penjelasan komponen dalam Pendahuluan	5
Tabel 3. Contoh implementasi komponen pada bab pendahuluan dan pengembangan kalimat menjadi paragraf	6
Tabel 4. Contoh kerangka pemikiran dan pengembangan kalimat menjadi paragraf pada Bab Tinjauan Pustaka / Dasar Teori	13

## PENDAHULUAN

Buku Panduan Penulisan Laporan Proyek Akhir Program Studi Diploma-IV Rekayasa Perancangan Mekanik Tahun 2018 berisi: (i) Sistematika Laporan Proyek akhir, dan (ii) Tampilan dan Tata Letak Proyek akhir. Secara umum, buku panduan tahun 2018 tersebut berisi format untuk menyeragamkan tampilan dokumen proyek akhir. Untuk lebih menyeragamkan kerangka berpikir dan/atau isi di setiap bab dan keterkaitan antar bab, maka pedoman tersebut direvisi. Revisi buku panduan tahun 2018 disusun dalam sebuah dokumen “Pedoman Penyusunan Laporan Proyek Akhir Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Tahun 2024”.

Buku “Pedoman Penyusunan Laporan Proyek Akhir Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Tahun 2024”, berisi:

**A. Kerangka Pikir/Isi Bab, yang mengarah pada keterkaitan dan/atau keterpaduan antar bab.**

**B. Sistematika Laporan Proyek Akhir**

**C. Tampilan dan Tata Letak Penulisan**

**D. Daftar Periksa**

Kerangka pikir/isi bab yang mengarah pada keterkaitan dan/atau keterpaduan antar bab serta berujung pada luaran proyek akhir, merujuk pada Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik (Prodi S.Tr. RPM). Dalam kaitannya dengan penyusunan laporan proyek akhir, mata kuliah Proyek Akhir memiliki CPMK yang diturunkan dari CPL, yang tersaji pada Tabel 1.

Luaran proyek akhir yang ditargetkan dalam penugasan penyelesaian proyek akhir meliputi diantaranya: (a) Laporan Proyek Akhir, (b) dokumen “Data Desain Hasil Simulasi dan Validasi” atau “Manual Penggunaan Alat/Mesin”, (c) paten/paten sederhana, yang terdaftar/granted, (d) Arikel untuk dipublikasikan di jurnal internasional (terindeks) atau jurnal nasional (minimal sinta 3), dan/atau (e) HKI, berisi ulasan teknologi hasil proyek akhir dalam bentuk buku atau video, yang diunggah dan memiliki tautan (*link*) yang dapat diakses oleh publik.

Untuk mendukung keseragaman penyelesaian Laporan Proyek Akhir, maka daftar periksa disertakan dalam PPLPA-RPM 2024 ini.

Tabel 1. Kaitan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) dan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) pada mata kuliah Proyek Akhir

CPL	PI	CPMK
CPL4. Mampu berkomunikasi secara tertulis, lisan dan melalui gambar dengan lingkungan yang berlatar keteknikan atau non keteknikan serta mampu mengidentifikasi dan menggunakan literatur keteknikan.	2. Mampu menjelaskan bahwa prinsip, teori, konsep sesuai dengan masalah	Mahasiswa mampu mengambar/men-sketsa dan menjelaskan model sistem termal-fluida atau mekanikal, model proses yang terkait dengan model sistem, dan model matematika yang sesuai dengan model sistem dan model proses, yang dirujuk dari literatur.
	3. Mampu menggunakan prinsip, teori, konsep, matematika, sains, dan teknik yang dipelajari sebelumnya untuk memecahkan masalah	Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah dengan menggunakan pendekatan konsep/prinsip/teori keteknikan mesin yang melingkupi perancangan sistem termal-fluida dan/atau sistem mekanikal, yang dirujuk dari literatur (buku teks, <i>standard and code</i> , artikel, lainnya).
CPL5. Mampu melakukan pengukuran, pengujian dan eksperimen serta dapat menganalisa dan menginterpretasikan hasilnya untuk meningkatkan proses	2. Mampu menjelaskan bahwa prinsip, teori, konsep sesuai dengan masalah	Mahasiswa mampu menjelaskan metodolgi perancangan dan/atau mampu menjelaskan metodologi riset terapan, yang diaplikasikan pada perancangan/pengembangan/modifikasi/ <i>reverse engineering</i> /penelitian terapan lingkup sistem termal fluida dan/atau sistem mekanikal,
	3. Mampu menggunakan prinsip, teori, konsep, matematika, sains, dan teknik yang dipelajari sebelumnya untuk memecahkan masalah	Mahasiswa mampu menerapkan metodologi riset terapan pada pemodelan sistem termal fluida atau sistem mekanikal, dan manipulasi matematis untuk mendapatkan spesifikasi desain.
	4. Mampu menganalisis permasalahan dengan menggunakan metode yang sesuai	Mahasiswa mampu menganalisis masalah pada objek yang berupa perangkat keras (sistem termal-fluida atau sistem mekanikal) dan/atau perangkat lunak (SOP, OEM, software komputer), dan menjelaskan bagian dan fungsinya dengan menggunakan metode yang sesuai.
CPL7. Mampu memilih dan menggunakan teknologi informasi dan perangkat lunak dalam melakukan perancangan, analisis dan perawatan struktur mekanikal dan sistem thermal secara tepat dan efisien.	3. Mampu menggunakan prinsip, teori, konsep, matematika, sains, dan teknik yang dipelajari sebelumnya untuk memecahkan masalah	Mahasiswa mampu menggunakan perangkat lunak komputer Ms. Word (untuk pengetikan dokumen), solidwork (untuk menggambar prototipe, motion study, structural analysis, flow analysis, sheet metal, piping) dan/atau AutoCAD (untuk menggambar), Ansys dan/atau Matlab (untuk penyelesaian numerik dan visualisasi), Ms. Excel (kalkulasi), dan perangkat lunak lainnya yang relevan.
CPL8. Mampu menerapkan konsep dan metode analisis mengenai objek pekerjaan, lingkup pekerjaan, volume pekerjaan, pengadaan material, rancangan biaya, serta prosedur instalasi dan rencana komisioning untuk Pekerjaan Perancangan Sistem Mekanikal tertentu serta menguasai prosedur baku pelaksanaan pekerjaan Perancangan Proyek Instalasi Pesawat Kerja dan Pesawat Energi tertentu sesuai bidang keahlian khusus yang dialami	4. Mampu menganalisis permasalahan dengan menggunakan metode yang sesuai	Mahasiswa mampu menyusun Proposal Proyek Akhir dan Laporan Proyek Akhir yang sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah.

## **A. KERANGKA PIKIR/ISI BAB YANG MENGARAH PADA KETERKAITAN ATAU KETERPADUAN ANTAR BAB**

Proyek akhir, untuk selanjutnya disingkat PA, adalah tugas dalam bentuk proyek yang wajib dilaksanakan oleh mahasiswa pordi S.Tr. RPM tingkat akhir. Proyek yang dimaksud dapat berupa: (a) proyek perancangan teknologi/permesinan berbasis komputer, simulasi, dan validasi, (b) proyek perancangan prototipe teknologi/permesinan, pabrikasi, dan uji alat/mesin, (c) proyek penelitian terapan. Perancangan teknologi/permesinan, baik berbasis komputer atau prototipe, dan penelitian terapan pada Prodi S.Tr. RPM berciri pada perancangan atau penelitian terapan dengan lingkup sistem termal-fluida dan/atau sistem mekanikal. Perbedaan lingkup perancangan sistem termal-fluida dan sistem mekanikal adalah pada basis mata kuliah dasar. Sistem termal-fluida berbasis pada mata kuliah dasar Termodinamika, Mekanika fluida, dan Perpindahan Kalor, sedangkan sistem mekanikal berbasis pada mata kuliah dasar Statika, Mekanika Kekuatan Bahan, dan Kinematika-Dinamika. Disamping itu, mata kuliah Material Teknik merupakan mata kuliah dasar keteknikan mesin yang melandasi kedua lingkup tersebut.

Karena bersifat proyek dan sekaligus untuk menstimuli pengalaman mahasiswa di dalam proyek, maka proyek akhir ini diawali dengan sebuah Proposal Proyek Akhir yang kemudian seluruh kegiatannya dilaporkan dalam bentuk Laporan Proyek Akhir. Proposal proyek akhir dimaksudkan untuk memberikan gambaran rencana kegiatan proyek akhir, sedangkan laporan proyek akhir bertujuan untuk menyampaikan hasil kegiatan penyelesaian proyek akhir.

Proposal dan laporan proyek akhir ditulis dalam suatu alur yang saling terkait dari awal hingga akhir, dan ditulis sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah (objektif dan rasional). Penulisan sebuah Proposal dan Laporan Proyek Akhir adalah untuk menyampaikan dan merumuskan permasalahan, menganalisis dengan pemikiran ilmiah, memuat dan membahas kajian teoritisnya, memuat metode penyelesaian masalah, memuat hasil yang berupa: (a) virtual desain dan validasinya, atau (b) prototipe dan hasil ujinya, atau (c) lab-scale desain dengan kajian saintifiknya (penelitian terapan), yang dibahas secara jelas. Data atau informasi dikumpulkan untuk diolah dan dianalisis, serta disimpulkan.

Untuk mencapai luaran proyek akhir yang berupa Laporan Proyek Akhir, maka panduan beripikir ilmiah dan implementasinya dibuat. “Berpikir” adalah selalu untuk sebuah TUJUAN, dalam rangka menjawab PERTANYAAN/PERSOALAN tertentu. Keduanya didasarkan atas KONSEP/TEORI tertentu. Kita gunakan INFORMASI

(data/fakta) untuk membuat KESIMPULAN/PENILAIAN yang akan mengarah pada IMPLIKASI DAN KONSEKUENSI tertentu, **didasarkan atas ASUMSI-ASUMSI dalam SUDUT PANDANG/PERSPEKTIF tertentu** (sebagai Batasan Masalah).

TUJUAN dirumuskan dengan baik yang memenuhi syarat/standard: **kejelasan** (dapat dibedakan dari tujuan terkait lainnya), **novelty** (memberikan informasi atau pengetahuan baru dan berharga), **realistis** untuk dicapai/dibahas, dapat **dijustificasi** atau **dinilai**.

PERTANYAAN yang baik memenuhi syarat-syarat: terumuskan dengan jelas dan tepat sehingga dapat mengarahkan pikiran atau penalaran. Untuk menjawab pertanyaan, gunakan informasi sebagai pendukungnya.

KONSEP merupakan gagasan atau pemikiran, terutama gagasan umum tentang sesuatu. Konsep juga merupakan ide pokok, penamaan gejala atau realitas tertentu yang sedang dibahas. Konsep dapat berupa: (a) Teori-teori, (b) Definisi, (c) Hukum ilmiah, (d) Prinsip-prinsip, (e) Model-model, atau (f) Paradigma

INFORMASI adalah pernyataan atau pendapat para ahli, statistik/grafik, data (tabel, hasil penelitian, diagram), contoh/kasus, fakta dan pengalaman yang dikumpulkan dengan cara apapun, seperti dengan membaca, observasi, dan sebagainya. Hakikat informasi: sebagai bahan untuk membahas masalah, menyusun dan memperkuat argumen dalam upaya mencapai elemen tujuan serta menjawab elemen pertanyaan. Informasi tidak hanya yang mendukung posisi penulis melainkan juga yang bersebrangan. Penyajian informasi yang berimbang akan membuat sebuah penalaran menjadi lebih kaya dan fair. Jangan sampai data atau informasi yang didapatkan banyak namun pembahasan dan kesimpulan minim.

KESIMPULAN: adalah langkah berpikir, tindakan intelektual, yang membangun makna baru berdasarkan data/fakta/informasi yang tersedia dan yang dapat diuji/dicek.

**Berpikir ilmiah diimplementasikan lebih teknis dalam suatu alur penyusunan naskah ilmiah, yang meliputi: (i) menyusun kerangka pemikiran, (ii) mencari literatur, dan (iii) mengembangkan kerangka penulisan yaitu cara mengembangkan kalimat menjadi paragraf. Contoh implementasi berpikir ilmiah adalah pada penyusunan Bab Pendahuluan. Bab Pendahuluan terdiri dari komponen-komponen: (a) konsep dasar, (b) permasalahan, (c) alternatif solusi, (c) kebaruan, dan (d) urgensi. Uraian dan contoh Bab Pendahuluan tersaji pada Tabel 2 dan Tabel 3.**

Tabel 2. Uraian/penjelasan komponen dalam Pendahuluan

	URAIAN / PENJELASAN
PENDAHULUAN	
Paragraf pengantar, yang mengantarkan untuk memasuki naskah	Paragraf ini harus sudah terkait dengan <b>variabel/parameter</b> atau <b>konteks</b> atau <b>topik</b> yang akan diangkat. Sehingga titik tolaknya sudah dekat dengan topik dan permasalahan yang akan diangkat di Proyek Akhir.
Paragraf yang membahas konsep dasar terkait topik dan variabel perekayasa-an/penelitian yang akan dibahas dalam Proyek Akhir	Cantumkan teori-teori penguat yang membahas variabel yang akan dialami. Salah satu hal perlu diperhatikan adalah hindari pendefinisian secara langsung istilah-istilah yang umum, namun sampaikan secara implisit.
Permasalahan	Sampaikan permasalahan yang menjadi titik tolak mengapa PA dilakukan. Permasalahn bisa didasarkan oleh beberapa hal: (i) memunculkan permasalahan dari hasil observasi, (ii) permasalahan dari hasil wawancara, (iii) menyampaikan permasalahan dari hasil kajian literatur (data atau informasi) yang dibaca dari berbagai sumber (Contoh: Berdasarkan sumber 1, 2, .. dst, ternyata di bidang X masih ada permasalahan mendasar yaitu ??apa??)
State-of-the-art (kebaruan)	Bagian dari pendahuluan yang menentukan seberapa baik naskah kita atau seberapa besar potensi objek yang kita angkat menjadi sesuatu hal yang baru. Cara kita menyampaikan kebaruan dari objek PA kita dibandingkan dengan objek lain yang serupa. Kebaruan yang dimaksud bisa merupakan rancangann atau metode. Sampaikan berbagai publikasi terdahulu yang mirip dengan objek kita, namun sampaikan pembeda objek kita dengan milik orang lain.
Tujuan/urgensi perekayasaan atau penelitian	Setelah menyampaikan penelitian terdahulu dan perbedaan yang akan diangkat, apa tujuan penelitian ini (sebaiknya diiringi juga urgensi/pentingnya). Apa sikonfikasi yang diperoleh dari temuannya.

Tabel 3. Contoh implementasi komponen pada bab pendahuluan dan pengembangan kalimat menjadi paragraf

NO.	PARAGRAF YANG KURANG BAIK	PARAGRAF YANG LEBIH BAIK	CATATAN
1.	<p>Paragraf pengantar (<b>Topik: energi tersimpan pada <i>flywheel</i> dan cara pemanfaatannya</b>)</p> <p>(Titik tolak terlalu jauh dari topik)</p> <p>Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan manusia yang sangat penting dan vital yang tidak dapat dilepaskan dari keperluan sehari-hari. Manusia hampir tidak dapat melakukan pekerjaan yang ada dengan baik ataupun memenuhi kebutuhannya tanpa ada energi listrik (Nainggolan et al., 2016). Sektor energi mempunyai peranan penting bagi peningkatan kegiatan ekonomi dan ketahanan nasional, sehingga pengelolaan energi yang meliputi penyediaan, pemanfaatan dan pengusahaan harus dilaksanakan secara berkelanjutan.</p>	<p>(Paragraf sudah terkait dengan <b>topik</b> atau <b>variabel</b> atau <b>konteks</b> yang dipilih)</p> <p>Penyimpanan energi merupakan metode atau teknologi yang terus menjadi perhatian untuk dikembangkan agar energi dapat <u>dimanfaatkan</u> secara maksimal dalam kehidupan manusia. Penyimpanan energi dapat berbentuk penyimpanan energi listrik, energi termal, energi kimia, dan energi mekanis. Salah satu contoh penyimpan energi mekanis adalah sebuah piringan pejal berputar yang disebut dengan <i>flywheel</i>. Energi dapat tersimpan pada <i>flywheel</i> karena adanya putaran <i>flywheel</i> dan inersia massa yang merupakan fungsi dari massa dan geometri piringan. Dengan demikian besar kecilnya <u>pemanfaatan energi tersimpan</u> pada <i>flywheel</i> tergantung pada pengaturan massa, geometri, dan kecepatan putar <i>flywheel</i>.</p>	<p>→ Kalimat utama (dari suatu pikiran utama - - - untuk satu paragraf) (titik tolak sudah mendekati topik) (jangan lupa sitasi, jika merujuk)</p> <p>→ Kalimat pendukung (berupa contoh penyimpanan energi) (jangan lupa sitasi, jika merujuk)</p> <p>→ Kalimat pendukung (berupa contoh penyimpanan energi mekanis, fokus pada <i>flywheel</i>)</p> <p>→ Kalimat pendukung (berupa variabel/parameter)</p> <p>→ Kalimat konklusi, yaitu menyimpulkan kembali dan/atau me-redefinisi. (Kalimat terakhir ini harus menjadi jembatan untuk menghubungkan ke kalimat pertama pada paragraf berikutnya)</p>
2.	<p>Paragraf yang membahas konsep dasar terkait topik dan variabel perckayasaan/ penelitian. (<b>konsep penyimpanan energi pada <i>flywheel</i>, inersia massa, jari-jari <i>flywheel</i>, energi kinetik, daya</b>) (Hindari pendefinisian secara langsung istilah-istilah yang umum, namun sampaikan secara implisit) (Definisi istilah ada di Bab Tinjauan Pustaka / Dasar Teori)</p>		

	<p>(Teori yang membahas variabel/parameter belum dicantumkan) (Titik tolak masih terlalu jauh dari topik)</p> <p>Pengelolaan sektor energi untuk jangka panjang perlu dilakukan perencanaan yang terintegrasi pada pengembangan sumber daya energi agar dapat menjamin ketersediaan energi jangka panjang. Berdasarkan (Agus Sugiyono et.al 2014) pemanfaatan listrik meningkat cukup tinggi dengan laju pertumbuhan 8,4% per tahun. kebutuhan dan pasokan tersebut, perlu disusun strategi dalam pengelolaan energi. Berbagai masalah dapat muncul dalam menjaga keberlanjutan pasokan energi dalam memenuhi kebutuhan energi untuk jangka panjang.</p> <p>Saat ini kebutuhan energi listrik semakin meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk dan kemajuan teknologi serta informasi. Dua abad lalu manusia menjadi amat bergantung kepada bahan bakar fosil seperti minyak, batu bara, dan gas alam untuk menghasilkan energi listrik. Ketika sumber BBM itu mulai menipis (terlihat dari harganya yang semakin mahal), manusia berusaha mencari energi, Beberapa energi yang dapat digunakan diantaranya, energi angin, pembangkit microhydro, bahan bakar</p>	<p>(Teori yang membahas variabel/parameter sudah dicantumkan)</p> <p>Salah satu pemanfaatan energi tersimpan pada flywheel adalah untuk Pembangkit Listrik Sistem Flywheel (PLSF) (Kelly &amp; Patrick J, 2008). PLSF terdiri dari sebuah motor AC 2 hp yang digunakan untuk menggerakkan rangkaian v-belt dan pulley yang membentuk sebuah transmisi yang menghasilkan lebih dari dua kali kecepatan putar pada poros dari sebuah generator sinkron. PLSF ini menghasilkan daya listrik output generator lebih besar daripada daya inputnya.</p> <p>Suatu sistem PLSF umpan balik tanpa bahan bakar telah dibuat dengan memanfaatkan energi yang tersimpan pada flywheel yang diharapkan mampu menggantikan fungsi motor sebagai penggerak ketika daya motor diputus. (Nainggolan et al., 2016). Arus dan tegangan yang dihasilkan oleh generator berturut-turut adalah 1,65 Ampere dan 186 Volt, sedangkan arus dan tegangan motor sebagai input generator adalah 1,6 Ampere dan 204 Volt. Dengan demikian semakin lama generator akan mati jika motor tidak mendapatkan suplai arus listrik dari PLN. Usaha untuk meningkatkan efisiensi sistem PLSF</p>	<p>→ Kalimat utama (dari suatu pikiran utama - - - untuk satu paragraf) (membahas konsep dasar)</p> <p>→ Kalimat pendukung (berupa konsep dan parameternya yaitu daya listrik, kecepatan putar)</p> <p>→ (Kalimat terakhir ini harus tetap terkait dengan kalimat pertama pada paragraf berikutnya)</p> <p>→ Kalimat utama (dari suatu pikiran utama - - - untuk satu paragraf) (membahas konsep dasar dan hasilnya)</p> <p>→ Kalimat pendukung (berupa hasil penelitian)</p> <p>→ Kalimat pendukung (berupa hasil penelitian)</p> <p>→ Kalimat pendukung (berupa hasil penelitian)</p>
--	---	---	---

	<p>biodiesel, bioethanol, pembangkit listrik solar cell dan lain–lain.</p> <p>Untuk mengembangkan salah satu energi tersebut, maka dalam Tugas Akhir ini penulis akan membahas “Pemanfaatan Energi yang Tersimpan Pada Flywheel Untuk Tenaga Pembangkit. Putaran flywheel menyimpan momen inersia. Saat berputar momen ini akan dikonversi menjadi bentuk energi kinetik. Ketika dibandingkan dengan alat penyimpanan energi lainnya (seperti baterai elektromagnet), flywheel memiliki daya yang tinggi, pengisian energinya lebih besar dan siklus kerjanya bertahan lama (Ariffaiuddin, 2018).</p>	<p>menghasilkan suatu desain yang memiliki daya output maksimal generator 3 kW, dengan input motor 2,5 – 3 kW pada 3000 rpm (Razali &amp; Stephan, 2017).</p> <p>Peran flywheel pada generator adalah untuk menstabilkan putaran generator saat terjadi perubahan beban pada generator (Rokhim, 2019). Flywheel memiliki daya yang tinggi, pengisian energinya lebih besar dan siklus kerjanya bertahan lama (Ariffaiuddin, 2018).</p>	<p>Kalimat utama (dari suatu pikiran utama - - - untuk satu paragraf) (menyimpulkan suatu hasil penelitian)</p>
<p>3.</p>	<p>Permasalahan yang menjadi titik tolak mengapa Proyek Akhir dilakukan.</p>		
	<p><b>(Permasalahan belum dicantumkan)</b></p> <p>Tugas Akhir ini mempunyai rumusan masalah yang harus diselesaikan, yaitu : Flywheel (Roda gila), dapat memberikan banyak manfaat bagi mahasiswa dan pengajar. Untuk itulah diperlukan suatu penelitian yang dapat mengetahui pemanfaatan energi yang tersimpan pada <i>flywheel</i> sebagai tenaga pembangkit, agar nantinya dapat digunakan untuk menjadi media praktik penyimpanan energi pada</p>	<p><b>(Permasalahan sudah dicantumkan)</b></p> <p>Sistem PLSF umpan balik tanpa bahan bakar dengan memanfaatkan energi tersimpan pada flywheel yang didesain oleh Nainggolan dkk. (Nainggolan et al., 2016), dan peran flywheel yang memiliki daya yang tinggi, pengisian energinya lebih besar dan siklus kerjanya bertahan lama (Ariffaiuddin, 2018), menunjukkan suatu kajian pengembangan PLSF yang prospek. Namun, penelitian tersebut hanya melihat seberapa besar energi</p>	<p>Kalimat utama (dari suatu pikiran utama - - - untuk satu paragraf) (membahas PLSF yang berpotensi untuk dikembangkan)</p> <p>Kalimat pendukung (berupa penyampain kekurangan atau gap dari</p>

	<p>mata kuliah konversi energi sehingga dapat meningkatkan pemahaman tentang energi tersimpan dan dapat mendorong mahasiswa untuk mencari penemuan baru sekaligus dapat melakukan perawatan.</p>	<p>atau daya flywheel mendukung kestabilan putaran ketika terdapat perubahan beban kejut. Permasalahan muncul yaitu penurunan daya yang signifikan terjadi di generator ketika motor penggerak generator dimatikan.</p>	<p>penelitian sebelumnya)                  Kalimat pendukung (berupa penyampain masalah yang akan diselesaikan)</p>
<p>4.</p>	<p>Bagian dari pendahuluan yang menyampaikan kebaruan dari objek PA dibandingkan dengan objek lain yang serupa. Kebaruan yang dimaksud bisa merupakan rancangann atau metode. Sampaikan berbagai publikasi terdahulu yang mirip dengan objek PA, namun sampaikan pembeda objek PA dengan milik orang lain tersebut. Setelah menyampaikan perekayasaan atau penelitian terdahulu dan perbedaan yang akan diangkat, tujuan perekayasaan atau penelitian disampaikan (sebaiknya diikuti juga urgensi/pentingnya). Apa signifikansi yang diperoleh dari temuannya.</p>		
	<p><b>(Kebaruan belum disampaikan) (Urgensi dan tujuan belum disampaikan)</b></p> <p>Dalam penelitian ini, peneliti akan menggunakan motor listrik dinamo sebagai penggerak flywheel. Dinamo akan dihubungkan dengan alternator menggunakan pulley dan v-belt dengan cara menghubungkan dinamo terhadap flywheel dengan menggunakan pulley dan V-belt, flywheel akan menghasilkan energi gerak yang kemudian akan diteruskan ke alternator dengan cara menghubungkannya dengan pulley, selanjutnya Alternator kemudian diteruskan ke solar charge controller yang akan diteruskan ke power inverter untuk dioptimalkan dengan konversi energi arus dc ke ac, penelitian ini</p>	<p><b>(Kebaruan sudah disampaikan) (Urgensi dan tujuan sudah disampaikan)</b></p> <p>Penelitian terdahulu tidak mengemukakan cara untuk mempertahankan putaran flywheel agar tetap dapat memberikan suplai daya ke generator/alternator dan beban. Oleh karena itu, penelitian dengan penambahan motor listrik penggerak generator/alternator akan dilakukan. Rasionalisasi penelitian ini adalah bahwa energi atau daya dari flywheel yang berputar merupakan suatu dampak dari sifat kelembaman yang dimiliki oleh sebuah benda untuk mempertahankan posisinya dari gerak berputar (Tipler et. Al., 2015). Energi flywheel ini dapat dipertahankan dengan cara menambahkan sebuah motor listrik dengan</p>	<p>→ Kalimat utama (dari suatu pikiran utama - - - untuk satu paragraf) (penyampaian adanya kekurangan atau gap penelitian terdahulu)                  → Kalimat pendukung (mengemukakan penyelesaian masalah)                  → Kalimat pendukung (berupa rasionalisasi penyelesaian masalah)</p>

	<p>menggunakan baterai untuk suplai arus listrik sebagai stater, selain itu baterai juga akan kembali mengalirkan energi ke dinamo sebagai penggerak.</p>	<p>daya lebih kecil dari motor listrik penggerak awalnya. Kebaruan dari perekayasa/penelitian ini adalah penambahan motor listrik kecil sebagai pengganti penggerak flywheel saat flywheel berputar pada nilai yang ditetapkan, dengan tujuan untuk tetap mempertahankan flywheel berputar dan mampu menyuplai generator/alternator dan beban dalam durasi lebih lama.</p>	<p>→ Kalimat utama (dari suatu pikiran utama - - - untuk satu paragraf) (kebaruan atau <i>novelty</i>.)  Anak kalimat pendukung (berupa penyampain tujuan)</p>
<p>5.</p>	<p>Setelah menyampaikan penelitian terdahulu dan perbedaan yang akan diangkat, apa tujuan penelitian ini (sebaiknya diiringi juga urgensi/pentingnya). Apa signifikansi yang diperoleh dari temuannya.</p>		
<p>Dalam . . . .</p>	<p>(Urgensi dan tujuan sudah disampaikan)</p> <p>Kemampuan mempertahankan energi flywheel dalam durasi yang lama merupakan tolok ukur keberhasilan PLSF. Oleh karena itu, penelitian pada PLSF ini sangat penting untuk mendukung bauran energi dan ketahanan energi yang telah ditetapkan dalam salah satu strategi ketahanan energi. Tujuan dari perekayasa/penelitian ini adalah untuk menentukan spesifikasi komponen dalam sistem PLSF yang didasarkan dari hasil kalkulasi kesetimbangan energi atau daya, dan untuk meneliti efektivitas penambahan motor listrik kecil.</p>		<p>→ Kalimat utama (dari suatu pikiran utama - - - untuk satu paragraf) (urgensi)  → Kalimat utama (dari suatu pikiran utama - - - untuk satu paragraf) (tujuan perekayasa/penelitian)</p>

Telah disebutkan bahwa PERTANYAAN yang baik memenuhi syarat-syarat: terumuskan dengan jelas dan tepat sehingga dapat mengarahkan pikiran atau penalaran. Untuk menjawab pertanyaan, gunakan KONSEP dan INFORMASI sebagai pendukungnya. Oleh karena itu, BAB DASAR TEORI / TINJUAN PUSTAKA menyajikan KONSEP dan INFORMASI.

KONSEP merupakan gagasan atau pemikiran, terutama gagasan umum tentang sesuatu. Konsep juga merupakan ide pokok, penamaan gejala atau realitas tertentu yang sedang dibahas. Konsep dapat berupa: (a) Teori-teori, (b) Definisi, (c) Hukum ilmiah, (d) Prinsip-prinsip, (e) Model-model, atau (f) Paradigma

INFORMASI adalah pernyataan atau pendapat para ahli, statistik/grafik, data (tabel, hasil penelitian, diagram), contoh/kasus, fakta dan pengalaman yang dikumpulkan dengan cara apapun, seperti dengan membaca, observasi, dan sebagainya. Hakikat informasi: sebagai bahan untuk membahas masalah, menyusun dan memperkuat argumen dalam upaya mencapai elemen tujuan serta menjawab elemen pertanyaan. Informasi tidak hanya yang mendukung posisi penulis melainkan juga yang bersebrangan. Penyajian informasi yang berimbang akan membuat sebuah penalaran menjadi lebih kaya dan fair. Jangan sampai data atau informasi yang didapatkan banyak namun pembahasan dan kesimpulan minim.

**Berpikir ilmiah diimplementasikan lebih teknis dalam suatu alur penyusunan naskah ilmiah, yang meliputi: (i) menyusun kerangka pemikiran, (ii) mencari literatur, dan (iii) mengembangkan kerangka penulisan yaitu cara mengembangkan kalimat menjadi paragraf. Contoh implementasi berpikir ilmiah adalah pada penyusunan Bab Dasar Teori/Tinjauan Pustaka, yang berisi KONSEP dan INFORMASI.**

Menyusun kerangka pemikiran dalam Bab Dasar Teori/Tinjauan Pustaka adalah sebagai berikut:

Bab 2 diawali dengan : paragraf pengantar”, yang mengantarkan untuk memasuki naskah. Paragraf ini harus sudah mendefinisikan **objek penelitian** dan **konsep atau variabel/parameter** yang terkait dengan topik proyek akhir. Dengan demikian titik tolaknya sudah dekat dengan topik dan permasalahan yang akan diangkat di Proyek Akhir. Kemudian, objek/konsep/variabel/parameter yang muncul di paragraf awal tersebut

diuraikan dalam subbab dan/atau sub-subbab, dengan mengacu pada buku teks atau artikel pada jurnal atau laman internet lainnya. Contoh penyusunan Bab 2 tersaji pada Tabel 4.

Penulisan sebuah Proposal dan Laporan Proyek Akhir adalah untuk menyampaikan dan merumuskan permasalahan, menganalisis dengan pemikiran ilmiah, memuat dan membahas kajian teoritisnya, memuat metode penyelesaian masalah, memuat hasil yang berupa: (a) virtual desain dan validasinya, atau (b) prototipe dan hasil ujinya, atau (c) lab-scale desain dengan kajian saintifiknya (penelitian terapan), yang dibahas secara jelas. Setelah merumuskan masalah, menyampaikan tujuan (dalam Bab **Pendahuluan**), dan mengoleksi kajian teoritisnya (dalam Bab **Dasar Teori/Tinjauan pustaka**), berikutnya adalah menyampaikan **Metodologi** untuk dapat mencapai tujuan dan menghasilkan luaran.

**Metodologi** merupakan sistem panduan untuk memecahkan persoalan, dengan komponen spesifiknya adalah bentuk, tugas, **metode**, teknik dan alat. Dalam KBBI, kata **metodologi** berarti cara yang teratur dan terpicik baik-baik untuk mencapai maksud (dalam ilmu pengetahuan dan sebagainya); atau cara kerja yang bersistem untuk memudahkan pelaksanaan suatu kegiatan guna mencapai suatu yang ditentukan.

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia susunan W.J.S. Poerwadarminta, dijelaskan bahwa “**metode** adalah cara yang teratur dan berpikir baik-baik untuk mencapai suatu maksud” Sedangkan dalam Kamus Bahasa Indonesia Kontemporer, pengertian **metode** adalah cara kerja yang sistematis untuk mempermudah sesuatu kegiatan dalam mencapai maksudnya.

Dengan demikian, **Metode** adalah “prosedur, teknik, atau langkah untuk melakukan sesuatu, terutama untuk mencapai tujuan tertentu. Sedangkan **Metodologi** adalah “prosedur ilmiah yang di dalamnya termasuk pembentukan konsep, preposisi, model, hipotesis, dan teori, termasuk **metode** itu sendiri.

Tabel 4. Contoh kerangka pemikiran dan pengembangan kalimat menjadi paragraf pada Bab Tinjauan Pustaka / Dasar Teori

NO.	KERANGKA PEMIKIRAN DAN PENGEMBANGAN PARAGRAF	CATATAN
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>		
1.	Paragraf pengantar (mengantarkan untuk memasuki naskah). Paragraf ini harus sudah mendefinisikan <b>objek penelitian</b> dan <b>konsep atau variabel/parameter</b> yang terkait dengan topik proyek akhir. Paragraf pengantar dituliskan terlebih dahulu sebelum masuk kedalam subbab dan/atau sub-subbab. Subbab menguraikan <b>objek/konsep</b> dan <b>variabel/parameter</b> yang dituliskan di <u>paragraf pengantar bab</u> . Sedangkan sub-subbab menguraikan (lebih rinci) <b>objek</b> dan <b>parameter</b> yang dituliskan di <u>paragraf pengantar subbab</u> ). Jadi, paragraf pengantar dituliskan di bawah judul bab / judul subbab.	
	<p><i>Flywheel</i> merupakan sebuah benda berbentuk silinder pejal atau cakram yang berputar yang dapat <b>menyimpan energi kinetik</b> untuk waktu singkat dan dapat melepaskan energi dengan lebih cepat (Marinus, S., 2019). Energi kinetik dapat tersimpan dikarenakan <b>kelembaman</b> flywheel yang merupakan fungsi dari <b>massa, geometri, jari-jari</b>, dan <b>kecepatan putaran</b> flywheel. Energi yang tersimpan dalam flywheel dapat digunakan dalam berbagai aplikasi. Salah satunya, energi kinetik flywheel dapat diubah menjadi energi listrik dalam suatu <b>pembangkit listrik sistem flywheel (PLSF)</b>.</p>	<p>→ Kalimat utama (mendefinisikan objek “flywheel”, dan masuk kedalam topik “penyimpanan energi”).</p> <p>→ Kalimat penjelas/pendukung (parameter terkait dengan penyimpanan energi pada flywheel)</p> <p>→ Kalimat penjelas atau pendukung (berupa contoh penyimpanan energi kinetik flywheel yang dikonversi menjadi energi listrik)</p> <p>(Objek dan konsep/parameter/variabel tersebut diuraikan lebih lanjut dalam subbab dan sub-subbab)</p>
2.	Paragraf-paragraf yang membahas <b>pembangkit listrik sistem flywheel (PLSF)</b> , yang telah disusun menurut <b>objek/konsep/variabel/parameter</b> yang telah disebutkan di paragraf pengantar (paragraf awal yang ditulis di bawah judul bab)	
	<p><b>2.1 Pembangkit Listrik Sistem Flywheel (PLSF)</b></p> <p>Salah satu pemanfaatan energi tersimpan pada flywheel adalah untuk Pembangkit Listrik Sistem Flywheel (PLSF) (Kelly &amp; Patrick J, 2008). PLSF terdiri dari sebuah motor AC 2 hp yang digunakan untuk menggerakkan rangkaian v-belt dan pulley yang membentuk sebuah transmisi yang menghasilkan lebih dari</p>	Paragraf-paragraf di samping adalah paragraf pada subbab 2.1, yang menyampaikan hasil-hasil penelitian terkait dengan karakteristik dan performa PLSF.

	<p>dua kali kecepatan putar pada poros dari sebuah generator sinkron. PLSF ini menghasilkan daya listrik output generator lebih besar daripada daya inputnya.</p> <p>Suatu sistem PLSF umpan balik tanpa bahan bakar telah dibuat dengan memanfaatkan energi yang tersimpan pada flywheel yang diharapkan mampu menggantikan fungsi motor sebagai penggerak ketika daya motor diputus. (Nainggolan et al., 2016). Arus dan tegangan yang dihasilkan oleh generator berturut-turut adalah 1,65 Ampere dan 186 Volt, sedangkan arus dan tegangan motor sebagai input generator adalah 1,6 Ampere dan 204 Volt. Dengan demikian semakin lama generator akan mati jika motor tidak mendapatkan suplai arus listrik dari PLN. Usaha untuk meningkatkan efisiensi sistem PLSF menghasilkan suatu desain yang memiliki daya output maksimal generator 3 kW, dengan input motor 2,5 – 3 kW pada 3000 rpm (Razali &amp; Stephan, 2017; ).</p> <p>..... dan seterusnya.</p>	<p>Subbab 2.1 direncanakan tidak terdapat sub-subbab sehingga tidak ada paragraf pengantar melainkan langsung ke paragraf-paragraf dengan pikiran utama masing-masing.</p>
3.	<p>Paragraf-paragraf yang membahas konsep <a href="#">desain pembangkit listrik sistem flywheel (PLSF)</a>, <a href="#">elemen dan komponen PLSF</a>, serta model matematisnya yang melibatkan parameter <a href="#">massa</a>, <a href="#">jari-jari</a>, <a href="#">kecepatan putaran</a>, serta kaitannya dengan <a href="#">sistem kelistrikan/pembangkit listrik</a>.</p>	
	<p><b>2.2 Desain Pembangkit Listrik Sistem Flywheel</b></p> <p>Salah satu pemanfaatan energi tersimpan pada <a href="#">flywheel</a> adalah Pembangkit Listrik Sistem Flywheel (PLSF). Pembangkit Listrik Sistem Flywheel berupa rangkaian komponen-komponen yang saling berhubungan untuk mendapatkan listrik tersimpan. Flywheel mendapatkan energi dari <a href="#">inersia massa</a> yang <a href="#">berputar</a>, dan menyimpannya kedalam bentuk <a href="#">energi kinetik</a>, kemudian dikonversi menjadi <a href="#">energi listrik</a> dan menyimpan energi listrik dalam <a href="#">battery</a> atau <a href="#">aki (accumulator)</a>. Energi listrik dapat dilepaskan saat akan digunakan (Wijoyo dkk., 2013). Faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja penyimpan energi flywheel antara lain <a href="#">masa</a>, <a href="#">geometri</a>, <a href="#">dimensi</a>, dan <a href="#">gerak berputar dari flywheel</a> (Aryamanggala dkk., 2011).</p> <p><b>2.2.1 Elemen dan Komponen Pembangkit Listrik Sistem Flywheel</b></p> <p>Desain Pembangkit Listrik Sistem Flywheel diskemakan pada Gambar 2.1, yang menggambarkan adanya elemen-elemen listrik dan mekanik. Prinsip kerja</p>	<p>Konsep Pembangkit Listrik Sistem Flywheel dijelaskan</p> <p>Model sistem atau skema digambar dan dijelaskan. Penjelasan meliputi komponen dan fungsi setiap</p>

<p>dari PLSF adalah untuk mengubah energi kinetik flywheel menjadi energi listrik melalui komponen-komponen pengonversi energi dan sistem transmisi.</p> <p>Battery atau aki, sebagai sumber listrik awal, mengalirkan energi listrik ke motor listrik. Energi listrik dikonversi oleh motor listrik menjadi energi kinetik dalam bentuk putaran motor. Energi kinetik pada putaran motor ditransmisikan melalui sistem pulley-belt ke poros yang memutar flywheel dan alternator. Flywheel berputar hingga kecepatan tertentu, untuk menyimpan energi kinetik, kemudian motor listrik dimatikan. Dikarenakan sifat kelembaban flywheel, energi kinetik yang tersimpan dalam flywheel menyebabkan flywheel terus berputar. Putaran flywheel ditransmisikan melalui sistem pulley-belt ke alternator. Alternator mngonversi eneri kinetik flywheel menjadi energi listrik. Energi listrik dari alternator dikendalikan oleh suatu kontroller yang dapat didistribusikan kedalam listrik tersimpan di aki dan/atau ke beban (peralatan listrik).</p> <p>..... dan seterusnya.</p> <p><b>2.2.2 Kalkulasi dan Spesifikasi Komponen Pembangkit Listrik Sistem Flywheel</b></p> <p>..... dan seterusnya.</p> <p><b>2.3 Energi atau Daya pada Pembangkit Listrik Sistem Flywheel</b></p> <p>..... dan seterusnya.</p>	<p>komponen, serta keterkatitan setiap komponen dalam sistem.</p> <p>Model sistem atau skema digambar. Analisis dan model matematis disajikan</p>
--	---

### **A.1. Proyek Akhir Dengan Topik Perancangan Teknologi/Permesinan Berbasis Komputer, Simulasi, dan Validasi**

Seorang sarjana terapan Rekayasa Perancangan Mekanik mampu dan bertanggungjawab untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan pendekatan konsep/prinsip/teori keteknikan mesin yang melingkupi perancangan sistem termal-fluida dan/atau sistem mekanikal, dan mampu menggunakan perangkat lunak komputer untuk menyelesaikan masalah rancangan/desain dengan simulasi dan validasinya, pengetikan dokumen, dan menggambar desain, sehingga mampu membuat dokumen laporan rancangan/desain beserta spesifikasinya. Dokumen tersebut harus mengindikasikan bahwa rancangan/desain didasarkan pada **proses perancangan dan keputusan yang sesuai (*engineering design process*)**. Oleh karena itu, laporan desain harus mengandung banyak informasi yang dapat direviu dan dievaluasi.

#### **A.1.1 Pendahuluan**

Pendahuluan berisi:

##### **a. Latar Belakang Masalah**

Bagian ini menyampaikan situasi aktual atau eviden dari topik yang menjadi fokus perancangan berbasis komputer, yang dalam hal ini adalah simulasi dan validasi terhadap rancangan. Identifikasi konsep atau parameter yang terkait dengan rancangan, masalah yang muncul pada konsep atau parameter yang terkait tersebut, dan berargumentasi tentang pentingnya masalah yang akan diselesaikan. Urgensi perancangan berbasis komputer juga harus ditunjukkan.

##### **b. Rumusan Masalah**

Masalah dinyatakan dengan bentuk kalimat tanya yang jelas dan rinci berkaitan dengan ruang lingkup permasalahan yang akan diteliti. Rumusan masalah harus menunjukkan parameter/variabel yang disimulasikan dan divalidasi. Kata tanya “Bagaimana” digunakan dalam kalimat tanya rumusan masalah, sedangkan kata tanya “Apa” dihindari untuk digunakan. Kata tanya “apa” dihindari karena mengarah pada pencarian dan penemuan objek baru secara individu yang diberi nama khas dan harus dijelaskan arti dari nama objek baru tersebut.

### c. Batasan Masalah

Batasan masalah dibuat secara rasional sesuai dengan ruang lingkup masalah yang akan diselesaikan dan yang akan dikaji secara mendalam.

### d. Tujuan

Bagian ini memuat tujuan yang akan dicapai berdasarkan rumusan masalah.

### e. Luaran

Luaran proyek akhir yang ditargetkan dalam penugasan proyek akhir meliputi:

#### A. Luaran wajib

- (1) Laporan Proyek Akhir
- (2) Dokumen “Data desain hasil perancangan berbasis simulasi dan validasi komputer”
- (3) Publikasi: paten atau paten sederhana yang telah didaftarkan, atau video yang berisi ulasan teknologi hasil proyek akhir, yang diunggah di laman *youtube*.

#### B. Luaran tambahan (opsional)

- (1) Publikasi: artikel yang dipublikasikan di jurnal internasional atau jurnal nasional. (status minimal: “*submitted*”)

### A.1.2 Dasar Teori dan/atau Tinjauan Pustaka

Dasar teori berisi kajian berbagai teori yang relevan dengan masalah yang dikaji. Dasar teori berfungsi untuk mendukung pengembangan kerangka pikir. Dalam hal ini, mahasiswa perlu melakukan sintesis dari teori-teori tersebut agar dapat mengembangkan kerangka pikir yang kuat, sistematis, dan logis tentang teori yang terdiri dari **konsep desain, hukum, parameter yang dikaji, simulasi, dan validasinya**. Dasar teori dapat disusun dari bahan pustaka yang berasal dari berbagai sumber seperti jurnal hasil penelitian, buku teks, dan artikel ilmiah. **Kecuali buku utama, pustaka yang digunakan adalah pustaka terbitan sepuluh tahun terakhir.**

Tinjauan pustaka berisi kajian hasil-hasil terdahulu yang relevan dengan masalah-masalah yang disimulasi dan divalidasi untuk memperkaya/memperkuat dukungan terhadap pengembangan kerangka pikir. Dengan demikian, kerangka pikir yang lebih rasional, sistematis, dan logis akan dihasilkan. **Hasil-hasil yang diacu merupakan hasil kajian sepuluh tahun terakhir.**

### **A.1.3 Metodologi**

Metodologi yang dimaksud dalam pedoman ini adalah tahapan dan cara-cara yang ditempuh dalam menyelesaikan Proyek Akhir mulai dari awal hingga akhir, yang digambarkan dalam suatu diagram alir. Setiap tahapan dalam diagram alir dijelaskan pada paragraf-paragraf berikutnya.

Di dalam proyek akhir dengan topik perancangan teknologi/permesinan berbasis komputer, metodologi menyamakan minimal judul-judul subbab diantaranya:

- a. Konsep desain, yang merujuk pada fungsi dan cara kerja
- b. Kriteria desain, meliputi: geometri, kekuatan, material, kemudahan proses pabrikan, ergonomi, safety.
- c. Alternatif desain yang akan disimulasi dan divalidasi
- d. Prosedur analisis, yang meliputi tahapan: Pre-processing, Simulasi, dan Post-processing. Tahapan tersebut menyesuaikan software komputer yang digunakan.

### **A.1.4 Hasil dan Pembahasan**

#### **a. Hasil Penelitian (Simulasi dan Validasi)**

Secara umum, Bab Hasil dan Pembahasan menyajikan hasil sesuai tahapan yang disampaikan di Bab Metodologi.

Pada bagian ini diuraikan deskripsi hasil sesuai dengan rumusan masalah yang diajukan. Jika alat uji yang digunakan untuk penelitian diadakan melalui proses perancangan dan pabrikan, maka proses kalkulasi perancangan komponen yang dipabrikan dicantumkan. Perancangan menggunakan analisis yang dilakukan dengan menggambarkan model sistem/skema dan/atau model proses, dan model matematisnya. Proses perakitan semua komponen dijelaskan. Jika alat yang digunakan melalui pengadaan 1 (satu) paket alat, model matematis yang akan diuji (sebagai model untuk prediksi) harus disediakan.

Penelitian kuantitatif yang menggunakan statistik parametrik harus mencakup deskripsi data, hasil uji asumsi, uji prasyarat analisis, dan pengujian hipotesis.

**b. Pembahasan**

Pembahasan untuk jenis penelitian kuantitatif perlu pemaparan baik secara deskriptif korelatif maupun deskriptif komparatif.

**A.1.5 Kesimpulan dan Saran****Kesimpulan**

Pada bagian ini dirumuskan kesimpulan hasil penelitian sejalan dengan permasalahan yang diajukan, dan menjelaskan dampak langsung atau konsekuensi logis dari hasil penelitian.

**Saran**

Saran merupakan rekomendasi yang ditujukan kepada berbagai pihak terkait dengan hasil penelitian dan menggunakan bahasa yang operasional.

## **A.2. Proyek Akhir Dengan Topik Perancangan Teknologi/Permesinan, Pabrikasi, dan Uji Alat/Mesin**

Seorang sarjana terapan Rekayasa Perancangan Mekanik mampu dan bertanggungjawab untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan pendekatan konsep/prinsip/teori keteknikan mesin yang melingkupi perancangan sistem termal-fluida dan/atau sistem mekanikal, dan mampu menggunakan perangkat lunak komputer untuk pengetikan dokumen, menggambar prototipe dan gambar teknik, menyelesaikan masalah matematis dan statistik sehingga mampu membuat dokumen laporan rancangan/desain prototipe beserta spesifikasinya, dan mampu mempabrikasi prototipe sebagai hardware yang didasarkan pada **proses perancangan dan keputusan yang sesuai (*engineering design process*)**. Oleh karena itu, laporan memuat rancangan dan prototipe yang telah dipabrikasi serta gambar teknik yang terkait dengan proses perancangan dan pabrikasi.

### **A.2.1 Pendahuluan**

Pendahuluan berisi:

#### **a. Latar Belakang Masalah**

Bagian ini menyampaikan situasi aktual atau eviden dari topik yang menjadi fokus perancangan suatu teknologi atau permesinan. Identifikasi konsep desain dan/atau parameter yang terkait dengan rancangan, masalah yang muncul pada konsep atau parameter yang terkait tersebut, dan berargumentasi tentang pentingnya masalah yang akan diselesaikan. Urgensi perancangan suatu teknologi atau permesinan juga harus ditunjukkan.

#### **b. Rumusan Masalah**

Masalah dinyatakan dengan bentuk kalimat tanya yang jelas dan rinci berkaitan dengan ruang lingkup permasalahan yang akan diteliti. Rumusan masalah harus menunjukkan parameter/variabel yang disimulasikan dan divalidasi. Kata tanya “Bagaimana” digunakan dalam kalimat tanya rumusan masalah, sedangkan kata tanya “Apa” dihindari untuk digunakan. Kata tanya “apa” dihindari karena mengarah pada pencarian dan penemuan objek baru secara individu yang diberi nama khas dan harus dijelaskan arti dari nama objek baru tersebut.

### c. Batasan Masalah

Batasan masalah dibuat secara rasional sesuai dengan ruang lingkup masalah yang akan diselesaikan dan yang akan dikaji secara mendalam.

### d. Tujuan

Bagian ini memuat tujuan yang akan dicapai berdasarkan rumusan masalah.

### e. Luaran

Luaran proyek akhir yang ditargetkan dalam penugasan proyek akhir meliputi:

#### A. Luaran wajib

- (1) Laporan Proyek Akhir
- (2) Dokumen Deskripsi Mesin/Alat dan Spesifikasinya
- (3) Dokumen Manual Penggunaan/Pengoperasian Alat/Mesin.
- (4) Publikasi: paten atau paten sederhana yang telah didaftarkan, atau HKI video yang berisi ulasan teknologi hasil proyek akhir, yang diunggah di laman *youtube*.

#### B. Luaran tambahan (opsional)

- (1) Publikasi: artikel yang dipublikasikan di jurnal internasional atau jurnal nasional. (status minimal: “*submitted*”)

### A.2.2 Dasar Teori dan/atau Tinjauan Pustaka

Dasar teori berisi kajian berbagai teori yang relevan dengan masalah yang dikaji. Dasar teori berfungsi untuk mendukung pengembangan kerangka pikir. Dalam hal ini, mahasiswa perlu melakukan sintesis dari teori-teori tersebut agar dapat mengembangkan kerangka pikir yang kuat, sistematis, dan logis tentang teori yang terdiri dari **konsep desain, morfologi mesin/alat, keputusan desain mesin/alat, dan metode kalkulasi desain**. Dasar teori dapat disusun dari bahan pustaka yang berasal dari berbagai sumber seperti jurnal hasil penelitian, buku teks, dan artikel ilmiah. **Kecuali buku utama, pustaka yang digunakan adalah pustaka terbitan sepuluh tahun terakhir.**

Tinjauan pustaka berisi kajian hasil-hasil terdahulu yang relevan dengan masalah-masalah yang disimulasi dan divalidasi untuk memperkaya/memperkuat dukungan terhadap pengembangan kerangka pikir. Dengan demikian, kerangka pikir yang lebih rasional, sistematis, dan logis akan dihasilkan. **Hasil-hasil yang diacu merupakan hasil kajian**

**sepuluh tahun terakhir.** Dalam lingkup perancangan mesin/alat, pustaka dari paten terkait lebih banyak diacu.

### **A.2.3 Metodologi**

Secara umum, metodologi perancangan teknologi/permesinan berisi proses perancangan mesin/alat, pabrikasi, uji fungsional mesin/alat, dan uji kinerja alat. Proses perancangan mesin/alat dapat mengacu pada buku-buku tentang “*Engineering Design Process*”. Proses pabrikasi didasarkan pada gambar kerja yang dibuat yang mencantumkan titik kritis seperti: material, toleransi ketat, ketentuan pabrikasi (yang dicantumkan pada gambar kerja) bagian tertentu. Uji fungsional, syarat mutu dan cara uji kinerja mesin/alat merujuk pada Standar Nasional Indonesia (SNI) yang terkait dengan mesin/alat yang diuji.

### **A.2.4 Hasil dan Pembahasan**

#### **a. Hasil Perancangan Teknologi/Permesinan**

Secara umum, Bab Hasil dan Pembahasan menyajikan hasil sesuai tahapan yang disampaikan di Bab Metodologi.

Bagian ini menguraikan deskripsi hasil sesuai dengan rumusan masalah yang diajukan. Hasil proses perancangan yang mengikuti “*Engineering Design Process*” disampaikan di setiap tahapannya. Proses kalkulasi perancangan komponen yang dipabrikasi dan yang dibutuhkan harus dilakukan. Perancangan menggunakan analisis yang dilakukan dengan menggambarkan model sistem/skema dan/atau model proses, dan model matematisnya. Proses perakitan semua komponen dijelaskan.

#### **b. Pembahasan**

Pembahasan dilakukan dengan cara mendeskripsikan hasil pabrikasi, uji fungsional dan kinerja mesin/alat. Kemudian, hasil tersebut diperbandingkan dengan desain mesin/alat yang telah dikembangkan sebelumnya oleh pengembang teknologi lain. Perbandingan dapat dilakukan dengan menarasikan kelebihan dan kekurangan antara mesin/alat hasil proyek akhir dan mesin/alat yang telah dikembangkan oleh pihak lain.

### **A.2.5 Kesimpulan dan Saran**

#### **Kesimpulan**

Pada bagian ini dirumuskan kesimpulan hasil perancangan, pabrikan dan uji teknologi/permesinan sejalan dengan permasalahan yang diajukan, dan menjelaskan dampak langsung atau konsekuensi logis dari hasil perancangan, pabrikan, dan uji teknologi/permesinan.

#### **Saran**

Saran merupakan rekomendasi yang didasarkan pada kesimpulan.

### A.3. Proyek Akhir Dengan Topik Penelitian Terapan

Seorang sarjana terapan Rekayasa Perancangan Mekanik mampu dan bertanggungjawab untuk menjelaskan metodologi penelitian terapan, yang diaplikasikan pada penelitian terapan lingkup sistem termal fluida dan/atau sistem mekanikal, dan mampu menggunakan perangkat lunak komputer untuk pengetikan dokumen, menggambar prototipe dan gambar teknik, menyelesaikan masalah matematis dan statistik.

Penelitian adalah kegiatan pengumpulan, pengolahan, analisis, dan penyajian data yang dilakukan secara sistematis untuk memecahkan suatu persoalan atau menguji suatu hipotesis untuk mengembangkan prinsip-prinsip umum, sementara eksperimen adalah percobaan yang bersistem dan berencana (untuk membuktikan kebenaran suatu teori dan sebagainya).

Salah satu dasar dalam penelitian adalah bahwa pendekatan saintifik melalui metode penelitian dapat ditiru dan diulang untuk mendapatkan hasil yang relatif sama. Perbedaan data hasil eksperimen merupakan *error* dalam eksperimen, yang dapat diterima **secara statistik**. Oleh karena itu, informasi yang dibutuhkan untuk pengulangan eksperimen harus tersedia dalam laporan penelitian terapan. Informasi yang tersedia cukup untuk membuktikan bahwa nantinya hasil eksperimen akan kredibel. Informasi dalam jumlah banyak, yang lebih khusus dan lebih detail, tentunya tetap menjadi laporan internal laboratorium atau peneliti. Dalam laporan, teori dasar harus didiskusikan.

#### A.3.1 Pendahuluan

Pendahuluan berisi:

##### a. Latar Belakang Masalah

Bagian ini menyampaikan situasi aktual atau eviden dari topik yang menjadi fokus penelitian, identifikasi konsep atau parameter yang terkait dengan topik tersebut, masalah yang muncul pada konsep atau parameter terkait, dan berargumentasi tentang pentingnya masalah yang akan diteliti. Untuk itu, perlu ditunjukkan adanya kesenjangan (*gap*) antara situasi yang ada dan yang diharapkan, serta dampak yang ditimbulkan oleh kesenjangan tersebut beserta alternatif penyelesaiannya. Alternatif penyelesaian masalah bersifat baru atau terdapat kebaruan di dalamnya (*state of the art*).

**b. Rumusan Masalah**

Masalah dinyatakan dengan bentuk kalimat tanya yang jelas dan rinci berkaitan dengan ruang lingkup permasalahan yang akan diteliti. Rumusan masalah harus menunjukkan parameter/variabel yang diteliti, hubungan antar-variabel yang diteliti, dan subjek penelitian. Kata tanya “Bagaimana” digunakan dalam kalimat tanya rumusan masalah, sedangkan kata tanya “Apa” dihindari untuk digunakan. Kata tanya “apa” dihindari karena mengarah pada pencarian dan penemuan objek baru secara individu yang diberi nama dan harus dijelaskan arti dari nama objek baru tersebut.

**c. Batasan Masalah**

Batasan masalah dibuat secara rasional sesuai dengan ruang lingkup masalah yang akan diselesaikan dan yang akan dikaji secara mendalam.

**d. Tujuan**

Bagian ini memuat tujuan yang akan dicapai berdasarkan rumusan masalah.

**e. Luaran**

Luaran proyek akhir yang ditargetkan dalam penugasan proyek akhir meliputi:

**A. Luaran wajib**

- (1) Laporan Proyek Akhir
- (2) Dokumen “Manual Penggunaan/Pengoperasian Alat/Mesin”
- (3) Publikasi: paten atau paten sederhana yang telah didaftarkan.

**B. Luaran tambahan (opsional)**

- (1) Publikasi: artikel yang dipublikasikan di jurnal internasional atau jurnal nasional.  
(status minimal: “*submitted*”)

**A.3.2 Dasar Teori dan/atau Tinjauan Pustaka**

Dasar teori berisi kajian berbagai teori yang relevan dengan masalah yang diteliti. Dasar teori berfungsi untuk mendukung pengembangan kerangka pikir. Dalam hal ini, peneliti perlu melakukan sintesis dari teori-teori tersebut agar dapat mengembangkan kerangka pikir yang kuat, sistematis, dan logis tentang teori yang terdiri dari konsep, hukum, dan parameter yang dikaji. Dasar teori dapat disusun dari bahan pustaka yang berasal dari

berbagai sumber seperti jurnal hasil penelitian, buku teks, dan artikel ilmiah. **Kecuali buku utama, pustaka yang digunakan adalah pustaka terbitan sepuluh tahun terakhir.**

Tinjauan pustaka berisi kajian hasil-hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan masalah-masalah yang diteliti untuk memperkaya/memperkuat dukungan terhadap pengembangan kerangka pikir. Dengan demikian, akan dihasilkan kerangka pikir yang lebih rasional, sistematis, dan logis. **Hasil penelitian yang diacu merupakan hasil penelitian sepuluh tahun terakhir.**

Kerangka pikir berisi logika peneliti menggambarkan keterkaitan antar-variabel yang dikembangkan berdasarkan kajian teori dan penelitian terdahulu yang relevan. Kerangka pikir dapat dituangkan dalam bentuk uraian narasi dan/atau gambar bagan.

### **A.3.3 Metodologi**

Metodologi adalah prosedur ilmiah atau cara-cara yang harus ditempuh dalam melakukan penelitian yang di dalamnya termasuk pembentukan konsep, preposisi, model, hipotesis, dan teori, termasuk metode eksperimennya. Bagian ini berisi hal-hal berikut.

#### **a. Alat dan Bahan Penelitian**

Alat, instrumentasi (alat ukur), dan bahan untuk menguji hipotesis didaftar dan dijelaskan spesifikasi dan fungsinya.

#### **b. Tempat dan Waktu Penelitian**

##### **Tempat Penelitian**

Tempat penelitian adalah tempat peneliti melakukan penelitian. Pada bagian ini perlu dijelaskan alasan pemilihan lokasi penelitian secara ilmiah.

##### **Waktu Penelitian**

Waktu penelitian diperhitungkan sejak diterbitkannya surat keputusan (SK) pembimbingan sampai dengan selesainya penulisan laporan penelitian.

### c. Desain Penelitian

Penelitian bidang keteknikan mesin lebih pada penelitian kuantitatif (penelitian eksperimen, eksperimen semu/*quasiexperiment*, deskriptif, komparatif, atau korelatif yang bersifat *expost facto*). Desain penelitian menjelaskan hubungan antar-variabel yang akan diteliti. Desain penelitian dinyatakan dengan jelas dalam bentuk gambar, bagan atau tabel. Dalam penelitian yang bersifat korelasional, desain penelitian disebut paradigma penelitian sedangkan untuk **penelitian univariat** tidak diperlukan desain penelitian.

### d. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah objek penelitian atau titik perhatian dalam penelitian. Pada bagian ini dijelaskan hakikat variabel yang terkait dalam penelitian, jenis dan sifat variabel tersebut, beserta definisi operasionalnya. Banyaknya variabel yang terkait tergantung pada jenis penelitian yang dipakai.

### e. Populasi dan Sampel/ Data

#### Populasi dan Sampel

Istilah populasi dan sampel digunakan untuk jenis penelitian kuantitatif. Populasi penelitian adalah keseluruhan subjek penelitian yang akan diteliti. Sampel adalah sebagian dari populasi yang dipilih untuk pengambilan data, yang memiliki karakteristik sama dengan populasi yang hasilnya akan digeneralisasikan.

Pada bagian ini dijelaskan wilayah generalisasi atau populasi penelitian, penetapan ukuran sampel, dan prosedur serta teknik pengambilan sampel.

### f. Prosedur Eksperimen

Bagian ini menguraikan langkah-langkah yang ditempuh dan teknik yang dipakai dalam pengumpulan data. Dalam penelitian kuantitatif, teknik pengumpulan data terkait dengan aplikasi instrumen yang dikenakan pada populasi dan sampel penelitian serta jenis data yang diperoleh. Data yang diperoleh pada penelitian kuantitatif selalu berupa angka atau skor atau data kuantitatif.

### **g. Teknik Analisis Data**

Pada bagian ini diuraikan berbagai teknik analisis, termasuk jenis analisis statistik atau non-statistik yang digunakan, dan alasan rasionalnya, serta persyaratan analisis yang harus dipenuhi.

## **A.3.4 Hasil dan Pembahasan**

### **a. Hasil Penelitian**

Pada bagian ini diuraikan deskripsi hasil penelitian sesuai dengan rumusan masalah yang diajukan. Jika alat uji yang digunakan untuk penelitian diadakan melalui proses perancangan dan pabrikasi, maka proses kalkulasi perancangan komponen yang dipabrikasi dicantumkan. Perancangan menggunakan analisis yang dilakukan dengan menggambarkan model sistem/skema dan/atau model proses, dan model matematisnya. Proses perakitan semua komponen dijelaskan. Jika alat yang digunakan melalui pengadaan 1 (satu) paket alat, model matematis yang akan diuji (sebagai model untuk prediksi) harus disediakan.

Penelitian kuantitatif yang menggunakan statistik parametrik harus mencakup deskripsi data, hasil uji asumsi, uji prasyarat analisis, dan pengujian hipotesis.

### **b. Pembahasan**

Pembahasan untuk jenis penelitian kuantitatif perlu pemaparan baik secara deskriptif korelatif maupun deskriptif komparatif.

## **A.3.5 Kesimpulan dan Saran**

### **Kesimpulan**

Pada bagian ini dirumuskan kesimpulan hasil penelitian sejalan dengan permasalahan yang diajukan, dan menjelaskan dampak langsung atau konsekuensi logis dari hasil penelitian.

### **Saran**

Saran merupakan rekomendasi yang ditujukan kepada berbagai pihak terkait dengan hasil penelitian dan menggunakan bahasa yang operasional.

## **B. SISTEMATIKA LAPORAN PROYEK AKHIR**

### Sistematika Laporan

#### **B.1 BAGIAN AWAL**

##### **i. Halaman Sampul**

Halaman sampul laporan Proyek Akhir dicetak menggunakan model hardcover dengan warna coklat krem. Halaman sampul memuat :

- 1) Judul laporan proyek akhir
- 2) Logo UNDIP
- 3) Nama penulis dan diikuti dibawahnya Nomor Induk Mahasiswa
- 4) Instansi

Tata letak judul dan sebagainya dapat menggunakan template yang telah tersedia.

##### **ii. Halaman Judul**

Halaman judul laporan Proyek Akhir isinya sama dengan halaman sampul, tetapi halaman judul dicetak diatas kertas HVS putih. Detail penulisan halaman judul dapat menggunakan template yang telah tersedia.

##### **iii. Halaman Pernyataan Orisinalitas**

Halaman Pernyataan Orisinalitas berisi nama, nim, tanda tangan, tanggal serta pernyataan bahwa Proyek Akhir tersebut adalah karya mahasiswa yang bersangkutan. Silakan gunakan template yang telah tersedia.

##### **iv. Halaman Tugas Proyek Akhir**

Diketik sesuai format terlampir. Silakan gunakan template yang telah tersedia.

##### **v. Halaman Pengesahan**

Halaman pengesahan memuat unsur-unsur sebagai berikut ditulis secara berurutan ke bawah :

- 1) Nama, NIM, Program Studi dan Judul Laporan Proyek akhir.
- 2) Kalimat: “Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan (S.Tr.) pada Program Studi Diploma IIV Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro”

- 3) Nama pembimbing I dan II
- 4) Nama dewan penguji (penguji I, penguji II, dan penguji III).
- 5) Nama tempat dan tanggal
- 6) Nama, NIP dan tanda tangan Ketua Program Studi

Silakan gunakan template yang telah tersedia.

#### **vi. Halaman Persetujuan Publikasi**

Silakan gunakan template yang telah tersedia.

#### **vii. Halaman Motto dan Persembahan**

Halaman Motto dan Persembahan merupakan halaman yang bersifat tambahan dan tidak harus ada dalam Laporan Proyek akhir. Bila ingin menambahkan halaman ini hendaknya dituliskan dengan rapi, jelas dan ringkas. Silakan gunakan template yang telah tersedia.

#### **viii. Kata pengantar**

Kata pengantar berisi ucapan syukur dan terima kasih kepada semua pihak yang dianggap berjasa dalam proses penyusunan laporan proyek akhir. Kata pengantar maksimal sebanyak 2 halaman. Silakan gunakan template yang telah tersedia.

#### **ix. Abstrak**

Abstraksi merupakan ringkasan isi laporan proyek akhir. Dalam abstraksi berisi ringkasan dari :

- 1) Latar belakang pemilihan topik/judul proyek akhir.
- 2) Tujuan proyek akhir.
- 3) Metode yang digunakan.
- 4) Hasil yang diperoleh dan Pembahasan.
- 5) Kesimpulan dari laporan proyek akhir.

Abstraksi ditulis dalam bahasa Indonesia. Abstraksi ditulis minimal 150 kata dan maksimal 250 kata. Abstraksi ditulis dengan huruf tegak.

Abstraksi diketik satu spasi termasuk judul dan mempunyai batas yang sama seperti isi naskah. Pada bagian atas dituliskan judul Proyek Akhir kemudian diikuti isi abstraksi, dan kata kunci di bagian bawahnya. Silakan gunakan template yang telah tersedia.

**x. Abstract**

Abstract merupakan terjemahan abstraksi dalam bahasa Inggris. Pastikan bahwa abstraksi telah diterjemahkan dengan baik dan benar. Abstract ditulis dengan huruf miring. Silakan gunakan template yang telah tersedia.

**xi. Daftar Isi**

Penulisan Daftar Isi menggunakan fasilitas otomatis Ms. Word. Daftar Isi memuat Bab, Subbab, dan Sub-Subbab. Level kedalaman hanya sampai Sub-Subbab (3 level kedalaman). Penulisan daftar isi menggunakan format formal (dalam Ms. Word dengan *show level 3*). Daftar isi bermargin *justified* (rata kanan-kiri). Silakan gunakan template yang telah tersedia.

**xii. Daftar Gambar/grafik**

Penulisan Daftar Gambar menggunakan fasilitas otomatis Ms. Word, dengan level kedalaman 1. Silakan gunakan template yang telah tersedia.

**xiii. Daftar Tabel**

Penulisan Daftar Tabel menggunakan fasilitas otomatis Ms. Word, dengan level kedalaman 1. Silakan gunakan template yang telah tersedia.

**xiv. Daftar Notasi dan Simbol**

Halaman ini memuat semua notasi, simbol dan satuannya yang digunakan dalam Proyek Akhir. Silakan gunakan template yang telah tersedia.

**xv. Daftar Lampiran**

Penulisan Daftar Tabel menggunakan fasilitas otomatis Ms. Word, dengan level kedalaman 1. Silakan gunakan template yang telah tersedia.

**B.2 BAGIAN UTAMA****Pendahuluan**

- a. Latar Belakang
- b. Rumusan Masalah
- c. Batasan Masalah

- d. Tujuan
- e. Luaran
- f. Sistematika Penulisan Laporan

### **Tinjauan Pustaka**

### **Metodologi**

### **Hasil dan Pembahasan**

### **Kesimpulan dan saran**

Kesimpulan

Saran

## **B.3 BAGIAN AKHIR**

### **B.3.1 Daftar Pustaka**

Daftar pustaka disusun menurut urutan abjad. Secara umum penulisan daftar pustaka mengikuti aturan **Harvard**. Panduan khusus Sistem Harvard tersedia secara terpisah. Silakan gunakan template yang telah tersedia.

### **B.3.2 Lampiran**

Lampiran diberi judul lampiran dan sumbernya (jika melampirkan lembar yang diambil dari dokumen sumber). Lampiran tidak diberi nomer halaman. Silakan gunakan template yang telah tersedia.

## **C. TAMPILAN DAN TATA LETAK PENULISAN**

(Silakan gunakan template yang telah tersedia)

### **C.1 TAMPILAN BODI SECARA UMUM**

#### **a. Kertas**

Kertas yang dipakai untuk hasil akhir penulisan laporan Proyek Akhir adalah kertas HVS putih dengan berat 80 gram dan berukuran 215 x 297 mm (A4S)

#### **b. Bidang pengetikan/margin**

Pengetikan dilakukan pada bidang pengetikan dengan aturan batas kanan 3,0 cm, batas kiri 4 cm, batas atas 3 cm, dan bawah sebesar 3,0 cm, pengetikan hanya dilakukan pada satu muka, tidak bolak balik.

Setiap bab dimulai pada halaman baru. Judul bab diketik pada batas atas bidang pengetikan, disusun secara rata tengah (center). Huruf pada judul bab adalah capital. Jarak antara judul bab dengan kalimat naskah adalah 2 spasi.

#### **c. Bentuk dan Ukuran Huruf/Font**

Bentuk huruf yang digunakan adalah Times New Roman ketentuan ukuran font sebagai berikut :

- Naskah 12
- Judul bab 14
- Judul Laporan Proyek Akhir: 14 – 16 (tergantung pada panjang pendeknya judul)
- Untuk bentuk huruf pada istilah-istilah khusus disesuaikan dengan cara penulisan istilah khusus tersebut. Istilah bahasa asing menggunakan style italic (cetak miring) untuk istilah yang pertama kali ditemukan.

#### **d. Jarak Antar Baris**

Jarak antar baris yang digunakan adalah 2 spasi. Kecuali jarak antara judul tabel dengan tabel adalah 1,5 spasi. Tulisan dalam tabel menggunakan spasi 1. Jarak antar baris yang digunakan pada abstraksi adalah 1 spasi.

**e. Bahasa**

Bahasa yang digunakan dalam laporan Proyek Akhir adalah bahasa Indonesia baku, kecuali pada istilah-istilah khusus yang masih diperlukan untuk menggunakan bahasa aslinya.

**f. Indentasi**

Indentasi pada awal paragraph adalah 7 ketuk dari tepi kiri bidang pengetikan. Pada sub bab, awal alenia diketik 7 ketik dari huruf pertama sub bab yang bersangkutan.

**g. Penomoran Halaman**

Nomor halaman Laporan Proyek Akhir (Bagian Isi) dimulai dari 1 (satu) dan seterusnya. Nomor halaman diletakkan pada bagian bawah tengah. Halaman-halaman pada Bagian Awal menggunakan angka romawi kecil dan diletakkan pada bagian tengah-bawah halaman. Lampiran tidak diberi nomor halaman, cukup diberi nomor lampiran.

**h. Penomoran pada Sub Bab**

Penomoran atau pemberian tanda pada judul sub-bab atau anak sub-bab (sub sub-bab) harus konsisten.

Cara yang digunakan adalah sebagai berikut : 1.....

1.1.....

1.1.1.....

1.1.2.....

1.2.....

1.2.1.....

1.2.2.....

dst.....

**C.2 TABEL DAN GAMBAR****Tabel**

Tabel merupakan alat bantu visual yang bermanfaat untuk menyajikan data secara jelas dan menyeluruh, disamping memungkinkan perbandingan secara tepat. Tabel hendaknya dirancang dengan baik dan cermat, susunannya logis dan sederhana. Tabel dapat disusun memanjang/landscape, bagian atas gambar hendaknya diarahkan pada sisi

penjilidan (dalam hal demikian maka pencantuman nomor halaman tetap sama seperti pada halaman lainnya).

Pembuatan tabel harus memperhatikan beberapa hal, yaitu :

#### 1. Judul Tabel

Judul tabel merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari tabel diletakkan simetris kiri dan kanan tabel serta diletakkan di atas tabel, mengikuti ketentuan sebagai berikut :

- a. Jarak antara teks dengan judul tabel adalah 2 x 2 spasi.
- b. Judul tabel ditulis di tengah halaman dengan spasi 1 dan nomor tabel.
- c. Dari Judul tabel ke garis tepi tabel berjarak 1,5 spasi.

#### 2. Tata Letak Tabel

- a. Tabel diberi garis horisontal untuk judul kolom (*field*) dan batas bawah tabel.  
Silakan gunakan template yang telah tersedia.
- b. Jarak antar baris dalam tabel adalah 1 spasi.
- c. Dibawah tabel diberi sumber data bila isi tabel bukan merupakan data primer dengan jarak 1 spasi. Sumber data ditulis miring dengan huruf Times New Roman berukuran 10.
- d. Jarak antara sumber dengan teks berikutnya adalah 2 x 2 spasi.
- e. Bila besar tabel lebih dari setengah halaman tulisan, maka tabel dibuat tersendiri dalam satu halaman diletakkan di tengah halaman.
- f. Bila tabel melebihi satu halaman, dapat dilanjutkan pada halaman berikutnya dengan ketentuan sebagai berikut
  - Dibatas atas bidang pengetikan dicantumkan identitas tabel diikuti keterangan (lanjutan), yaitu dalam tanda kurung, diketik secara simetris. Dua spasi dibawahnya diketikkan keterangan kolom-kolom tabel, seperti tercantum pada awal dihalaman sebelumnya. Cara demikian diulang pada tiap halaman baru yang melanjutkan tabel yang sama.
  - Garis penutup tabel diberikan hanya bila tabel sudah selesai seluruhnya. Nomor tabel dinyatakan dengan angka arab. Judul dan keterangan tabel diketik dengan huruf kecil, satu spasi, kecuali awal keterangan dan kata nama yang diketik dengan huruf besar. Lebar keterangan tidak melebihi batas kiri-

kanan bingkai tabel. Baris keterangan tabel berjarak 1 cm dari batas atas tabel.

## Gambar

Gambar yang besar dapat dibuat pada halaman lebar yang kemudian dilipat. Melipat halaman lebar tersebut hendaknya sedemikian rupa sehingga sepertiga bagian ujung gambar terlipat membuka pada arah pembaca (Lihat cara melipat kertas). Sekalipun demikian dianjurkan, agar memperkecil gambar, sehingga dapat dimuat pada lembar hasil pengecilan, agar berukuran sama dengan judul dan keterangan gambar. Bilamana ada gambar/grafik yang dikutip dari literature, hendaknya pengacuan sumber disesuaikan dengan cara pengacuan dalam teks laporan proyek akhir.

### 1. Pembuatan Gambar

Gambar, grafik, lukisan garis ataupun foto hendaknya dirancang untuk memberikan pengertian yang lebih baik terhadap keterangan yang diberikan pada teks laporan proyek akhir. Sebaiknya gambar dibuat dengan software semacam AutoCAD, Inventor, Solidworks, Mechanical Desktop, dll dan dicetak agar hasilnya baik. Sebaiknya tidak menggunakan gambar ataupun grafik yang dibuat pada kertas millimeter atau reproduksinya. Penggunaan scanning foto diperbolehkan. Bila dua gambar atau lebih berdekatan letak-nya, untuk memudahkan perbandingan hendaknya berjarak antara sekurang kurangnya 0,5 cm.

Gambar yang harus diletakkan memanjang/landscape, bagian atas gambar diarahkan pada sisi penjilidan (dalam hal demikian maka pencantuman nomor halaman tetap sama seperti pada halaman lainnya). Tiap gambar diberi garis bingkai.

Judul dan keterangan ditempatkan 1 cm dibawah bingkai. Semua keterangan ditulis dengan huruf kecil, kecuali awal kata “Gambar”, awal keterangan, dan kata nama yang ditulis dengan huruf besar.

### 2. Penomoran Gambar.

Penomoran Gambar dinyatakan dengan angka Arab. Gambar yang merupakan kelompok ditandai dengan huruf a, b, c dan seterusnya. Nomor gambar diletakkan dibawah gambar.

Cara penomoran gambar adalah **Gambar** <nomor bab> <nomor urut gambar pada bab yang bersangkutan>. **Contoh: Gambar 2.3** maksudnya adalah gambar ini terletak di bab 2 dan merupakan gambar yang ke 3 pada bab tersebut.

### C.3 KUTIPAN DAN CATATAN KAKI

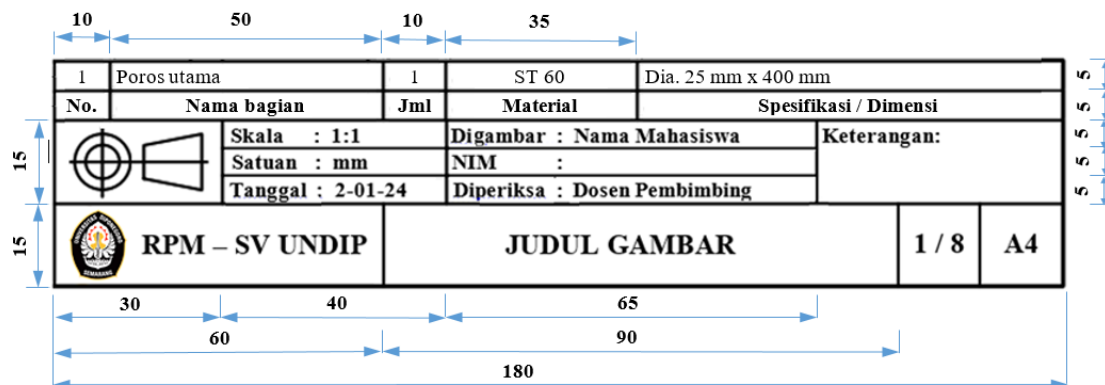
Kutipan dan catatan kaki mengikuti sistem harvard.

### C.4 RUMUS ATAU PERSAMAAN

Semua rumus atau persamaan yang dipergunakan pertama kali harus disebutkan sumbernya dengan jelas baik dengan cara kutipan langsung atau mengikuti aturan penulisan catatan kaki dan diberi nomer urut.

### C.5 FORMAT ETIKET (KEPALA GAMBAR) PADA GAMBAR.

Font: Times New Roman 12 dan 14 bold, kecuali pada baris “1”, “Poros utama”, “1”, “ST 60”, “Dia.2 mm x 400 mm” dan seterusnya untuk komponen yang lainnya. Penomoran dimulai dari bawah ke atas. Misal: baris untuk komponen nomer 2 di atas nomer 1, baris untuk komponen nomer 3 di atas nomer 2, . . . dan seterusnya. Etiket diposisikan di pojok kanan bawah pada bidang gambar..

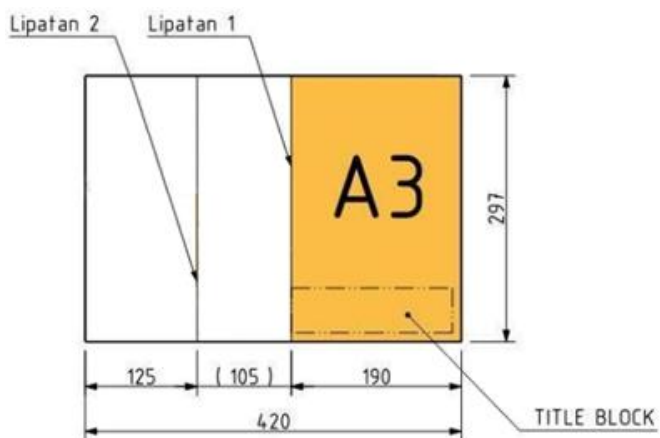


Tulisan “1 / 8” berarti : Gambar nomer 1 dari 8 gambar yang ada. Secara umum Gambar nomer 1 adalah gambar rakitan atau *assembly drawing*. Bagian-bagian dalam gambar rakitan dituliskan baris seperti pada contoh. Nomer bagian ini dirujuk untuk nomer gambar berikutnya. Contoh, nomer bagian 1 adalahporo utama. Maka “Gambar 2 / 8” adalah gambar poros utama. Kemudian dilanjutkan dengan gambar bagian yang lain..

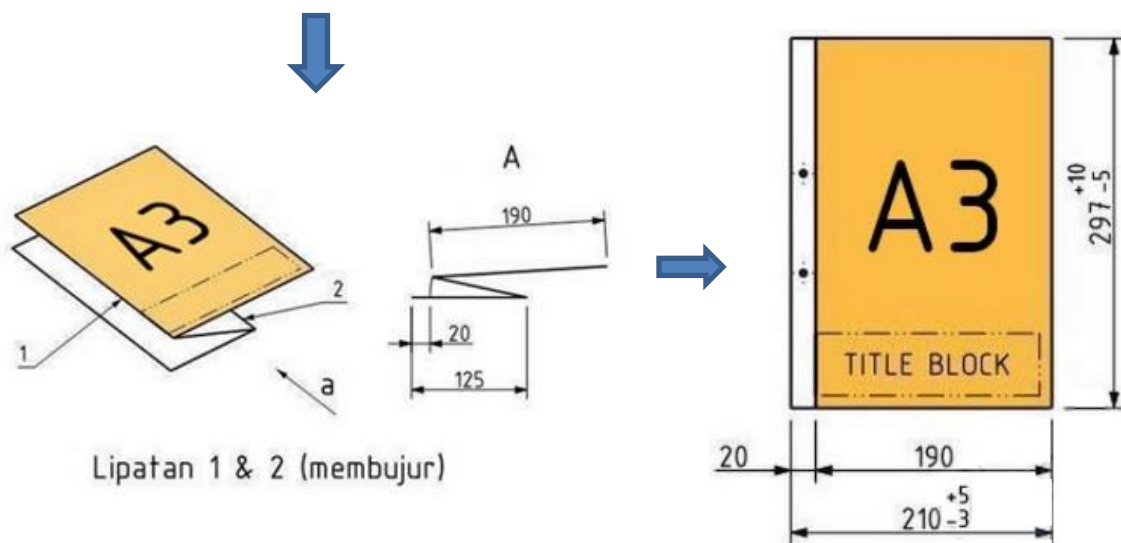
Tulisan “A4” adalah ukuran kertas. Jika kertas yang digunakan berukuran A3, maka di kolom tersebut ditulis A3.

### CARA MELIPAT KERTAS A3

Cara melipat kertas A3 adalah sebagai berikut:



Kertas ukuran A3  
297 x 420 mm



## D. DAFTAR PERIKSA

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan nomer 3 tahun 2020 merumuskan **Kompetensi Umum** bagi lulusan program sarjana terapan, yaitu:

- a. mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, inovatif, bermutu, dan terukur dalam melakukan pekerjaan yang spesifik di bidang keahliannya serta sesuai dengan standar kompetensi kerja bidang yang bersangkutan
- b. mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu dan terukur
- c. mampu mengkaji kasus penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan bidang keahliannya dalam rangka menghasilkan prototype, prosedur baku, desain atau karya seni, menyusun hasil kajiannya dalam bentuk kertas kerja, spesifikasi desain, atau esai seni, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi
- d. mampu menyusun hasil kajian tersebut di atas dalam bentuk kertas kerja, spesifikasi desain, atau esai seni, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi
- e. mampu mengambil keputusan secara tepat berdasarkan prosedur baku, spesifikasi desain, persyaratan keselamatan dan keamanan kerja dalam melakukan supervisi dan evaluasi pada pekerjaannya
- f. mampu memelihara dan mengembangkan jaringan kerja sama dan hasil kerja sama di dalam maupun di luar lembaganya
- g. mampu bertanggungjawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervisi dan evaluasi terhadap penyelesaian pekerjaan yang ditugaskan kepada pekerja yang berada di bawah tanggungjawabnya
- h. mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri
- i. mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data untuk menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi

Oleh karena itu, Daftar Periksa ini dibuat untuk memandu mahasiswa dalam menyelesaikan kegiatan Proyek Akhir, dengan tujuan untuk dapat menstimuli mahasiswa dalam mencapai **kompetensi umum** dan **CPMK**. Daftar periksa disesuaikan dengan tipe proyek akhir yang diselesaikan, yaitu: (a) proyek perancangan teknologi/permesinan berbasis komputer, simulasi, dan validasi, (b) proyek perancangan prototipe teknologi/permesinan, pabrikasi, dan uji alat/mesin, (c) proyek penelitian terapan.

**DAFTAR PERIKSA PROYEK AKHIR**  
**(Proyek Perancangan Teknologi/Permesinan Berbasis Komputer, Simulasi,**  
**dan Validasi)**

Judul Proyek Akhir :

Nama / NIM :

Dosen Pembimbing :

NO.	IDENTIFIKASI	CEK	KETERANGAN
	<b>BAGIAN AWAL</b>		
1.	Sampul <b>SUDAH</b> diketik dan disusun sesuai panduan		
2.	Halaman sampul <b>SUDAH</b> diketik dan disusun sesuai panduan		
3.	Penrynyataan Orisinalitas <b>SUDAH</b> diketik, diotorisasi, dan disusun sesuai panduan		
4.	Surat Tugas <b>SUDAH</b> diketik, diotorisasi, dan disusun sesuai panduan		
5.	Halaman Pengesahan <b>SUDAH</b> diketik, diotorisasi, dan disusun sesuai panduan		
6.	Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi <b>SUDAH</b> diketik, diotorisasi, dan disusun sesuai panduan		
7.	Motto <b>SUDAH</b> diketik, dan disusun sesuai panduan		
8.	Kata Pengantar <b>SUDAH</b> diketik, dan disusun sesuai panduan		
9.	Abstrak <b>SUDAH</b> diketik, dan disusun sesuai panduan		
10.	Abstract <b>SUDAH</b> diketik, dan disusun sesuai panduan		
11.	Daftar Isi <b>SUDAH</b> diketik, dan disusun sesuai panduan		

12.	Daftar Tabel <b><u>SUDAH</u></b> diketik, dan disusun sesuai panduan		
13.	Daftar Gambar <b><u>SUDAH</u></b> diketik, dan disusun sesuai panduan		
14.	Daftar Notasi dan Simbol <b><u>SUDAH</u></b> diketik, dan disusun sesuai panduan		
	<b>BAGIAN ISI</b>		
I	<b>Bab 1 Pendahuluan</b>		
1.	Paragraf pengantar, yang mengantarkan untuk memasuki naskah, <b><u>SUDAH</u></b> dituliskan		
2.	Paragraf yang membahas konsep dasar terkait topik dan variabel perekayasa-an/penelitian yang akan dibahas dalam Proyek Akhir, <b><u>SUDAH</u></b> dituliskan		
3.	Permasalahan <b><u>SUDAH</u></b> dituliskan		
4.	State-of-the-art (kebaruan) <b><u>SUDAH</u></b> dituliskan		
5.	Tujuan/urgensi perekayasaan atau penelitian <b><u>SUDAH</u></b> dituliskan		
6.	Luaran <b><u>SUDAH</u></b> dituliskan		
7.	Sitasi <b><u>SUDAH</u></b> dilakukan sesuai panduan		
8.	Perujukkan ( <i>cross-reference</i> ) untuk tabel, gambar, dan persamaan <b><u>SUDAH</u></b> dilakukan sesuai panduan		
II	<b>Bab 2 Tinjauan Pustaka / Dasar Teori</b>		
1.	Penjelasan konsep, teori, dan parameter yang dikaji <b><u>SUDAH</u></b> dituliskan		
2.	Sitasi <b><u>SUDAH</u></b> dilakukan sesuai panduan		
3.	Perujukkan ( <i>cross-reference</i> ) untuk tabel, gambar, dan persamaan <b><u>SUDAH</u></b> dilakukan sesuai panduan		
III	<b>Bab 3 Metodologi</b>		

1.	Diagram alir <b>SUDAH</b> digambarkan dan dijelaskan.  Sebagian penjelasan dari diagram alir mengikuti 5 poin yang tersaji pada baris-baris di bawah ini.		
2.	Penjelasan konsep desain <b>SUDAH</b> dituliskan.  Konsep desain meliputi: fungsi, sistem kerja, dimensi, geometri, dan material.		
3.	Konsep desain <b>SUDAH</b> dijustifikasi bersama dengan pakar / user (diskusi / wawancara).  Kriteria desain untuk justifikasi <b>SUDAH</b> ditetapkan dan dituliskan..		
4.	Metode pembuatan model konsep desain di lingkungan software komputer <b>SUDAH</b> dijelaskan.		
5.	Prosedur analisis dan simulasi dengan suatu software komputer tertentu <b>SUDAH</b> dijelaskan.  Prosedur analisis meliputi: Pre-processing (Identifikasi beban, Identifikasi material, Penentuan dimensi, verifikasi desain), Simulasi, dan Post-Processing (Analisis hasil simulasi, Uji validasi, pelaporan dalam software).		
IV	<b>Bab 4 Hasil dan Pembahasan</b>		
1.	Secara umum, Bab 4 menyajikan hasil sesuai tahapan yang disampaikan di Bab 3.		
2.	Konsep desain <b>SUDAH</b> sudah dimodelkan dalam lingkungan software komputer		
3.	Model Sistem (termasuk <i>free body diagram</i> - fbd) dan/atau Model Proses <b>SUDAH</b> digambar atau disketsa.  (Gambar/sketsa tersebut merepresentasikan atau mewakili objek yang akan dianalisis. Gambar/ sketsa dirujuk ketika akan menurunkan/ mengaplikasikan persamaan matematis atau model matematis).		
4.	Persamaan matematis atau model matematis <b>SUDAH</b> dimanipulasi dan		

	digunakan sebagai alat kalkulasi untuk mendapatkan nilai yang diinginkan dari suatu parameter.		
V	<b>Bab 5 Kesimpulan dan Saran</b>		
1.	Kesimpulan <b><u>SUDAH</u></b> menjelaskan atau memberikan jawaban dari permasalahan yang disampaikan di perumusan masalah		
2.	Saran <b><u>SUDAH</u></b> dinarasikan menggunakan bahasa yang operasional		
	<p><b>DAFTAR PUSTAKA</b></p> <p>a. Penulisan Daftar Pustaka <b><u>SUDAH</u></b> merujuk pedoman</p> <p>b. Pustaka elektronik <b><u>SUDAH</u></b> disimpan dalam 1 (satu) folder, yang dapat diakses (bisa dalam harddisk laptop, atau harddisk eksternal).</p> <p>c. Pustaka dalam bentuk hardcopy <b><u>SUDAH</u></b> disiapkan, untuk dibawa pada saat sidang PA, dan siap ditayangkan apabila dibutuhkan.</p> <p>Catatan: Ketika sidang Proyek Akhir, mahasiswa harus dapat menunjukkan pustaka dalam folder tersebut dan dapat diakses. Pustaka tersimpan dalam bentuk file elektronik 1 buku/artikel, dan/atau sebagian bab dari suatu buku, dan/atau video.</p>		Jika yang dirujuk adalah bagian dari pustaka hard-copy, maka bagian yang dirujuk bisa dipindai dan disimpan sebagai file elektronik
	<b>LAMPIRAN</b>		
1.	Gambar Assembling ( <i>General Arrangement / Assembly Drawing</i> ) untuk desain yang disimulasikan (Lengkap dengan nomer komponen dan spesifikasinya), <b><u>SUDAH</u></b> sesuai kaidah menggambar teknik/mesin dan <b><u>SUDAH</u></b> dilampirkan.		
2.	Data detail simulasi dan validasi, <b><u>SUDAH</u></b> dilampirkan.		
3.	Gambar dan spesifikasi desain dari desain terbaik atau terpilih, <b><u>SUDAH</u></b> dilampirkan.		

	<b>LUARAN</b>		
1.	(Wajib) 1 (satu) dokumen Laporan Proyek Akhir		
2.	(Wajib) Data desain atau spesifikasi desain <b>SUDAH</b> tersusun dalam 1 (satu) dokumen terpisah dengan Laporan Proyek Akhir		
3.	(Wajib) HKI atau Draft Paten <b>SUDAH</b> tersusun dalam 1 (satu) dokumen terpisah dengan Laporan Proyek Akhir		
4.	(Opsional) : Draf artikel untuk publikasi pada jurnal ilmiah <b>SUDAH</b> tersusun dalam 1 (satu) dokumen terpisah dengan Laporan Proyek Akhir		

**DAFTAR PERIKSA PROYEK AKHIR**  
**(Proyek Perancangan Prototipe Teknologi/Permesinan, Pabrikasi,**  
**dan Uji Alat/Mesin)**

Judul Proyek Akhir :

Nama / NIM :

Dosen Pembimbing :

NO.	IDENTIFIKASI	CEK	KETEANGAN
	<b>BAGIAN AWAL</b>		
1.	Sampul <b>SUDAH</b> diketik dan disusun sesuai panduan		
2.	Halaman sampul <b>SUDAH</b> diketik dan disusun sesuai panduan		
3.	Penryataan Orisinalitas <b>SUDAH</b> diketik, diotorisasi, dan disusun sesuai panduan		
4.	Surat Tugas <b>SUDAH</b> diketik, diotorisasi, dan disusun sesuai panduan		
5.	Halaman Pengesahan <b>SUDAH</b> diketik, diotorisasi, dan disusun sesuai panduan		
6.	Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi <b>SUDAH</b> diketik, diotorisasi, dan disusun sesuai panduan		
7.	Motto <b>SUDAH</b> diketik, dan disusun sesuai panduan		
8.	Kata Pengantar <b>SUDAH</b> diketik, dan disusun sesuai panduan		
9.	Abstrak <b>SUDAH</b> diketik, dan disusun sesuai panduan		
10.	Abstract <b>SUDAH</b> diketik, dan disusun sesuai panduan		
11.	Daftar Isi <b>SUDAH</b> diketik, dan disusun sesuai panduan		
12.	Daftar Tabel <b>SUDAH</b> diketik, dan disusun sesuai panduan		

13.	Daftar Gambar <b>SUDAH</b> diketik, dan disusun sesuai panduan		
14.	Daftar Notasi dan Simbol <b>SUDAH</b> diketik, dan disusun sesuai panduan		
	<b>BAGIAN ISI</b>		
I	<b>Bab 1 Pendahuluan</b>		
1.	Paragraf pengantar, yang mengantarkan untuk memasuki naskah, <b>SUDAH</b> dituliskan		
2.	Paragraf yang membahas konsep dasar terkait topik dan variabel perancangan/penelitian yang akan dibahas dalam Proyek Akhir, <b>SUDAH</b> dituliskan		
3.	Permasalahan <b>SUDAH</b> dituliskan		
4.	State-of-the-art (kebaruan) <b>SUDAH</b> dituliskan		
5.	Tujuan/urgensi perancangan atau penelitian <b>SUDAH</b> dituliskan		
6.	Luaran <b>SUDAH</b> dituliskan		
7.	Sitasi <b>SUDAH</b> dilakukan sesuai panduan		
8.	Perujukkan ( <i>cross-reference</i> ) untuk tabel, gambar, dan persamaan <b>SUDAH</b> dilakukan sesuai panduan		
II	<b>Bab 2 Tinjauan Pustaka / Dasar Teori</b>		
1.	Penjelasan konsep, teori, dan parameter yang dikaji <b>SUDAH</b> dituliskan		
2.	Sitasi <b>SUDAH</b> dilakukan sesuai panduan		
3.	Perujukkan ( <i>cross-reference</i> ) untuk tabel, gambar, dan persamaan <b>SUDAH</b> dilakukan sesuai panduan		
III	<b>Bab 3 Metodologi</b>		
1.	Diagram alir <b>SUDAH</b> digambarkan dan dijelaskan.		

	Sebagian penjelasan dari diagram alir mengikuti 5 poin yang tersaji pada baris-baris di bawah ini.		
2.	Penjelasan konsep desain <b>SUDAH</b> dituliskan. Konsep desain meliputi: fungsi, sistem kerja, dimensi, geometri, dan material. (Bisa merujuk pada buku-buku “Engineering Design Process”		
3.	Metode pabrikan <b>SUDAH</b> dijelaskan.		
4.	Metode uji fungsional dan uji kinerja <b>SUDAH</b> dijelaskan.		
5.	Prosedur analisis hasil penguian <b>SUDAH</b> dijelaskan.		
IV	<b>Bab 4 Hasil dan Pembahasan</b>		
1.	Secara umum, Bab 4 menyajikan hasil sesuai tahapan yang disampaikan di Bab 3.		
2.	Konsep desain <b>SUDAH</b> sudah dimorfologikan, uji kriteria desain, dan sudah diputuskan melalui kaidah “ <i>engineering decission</i> ”		
3.	Model Sistem (termasuk <i>free body diagram</i> - fbd) dan/atau Model Proses <b>SUDAH</b> digambar atau disketsa. (Gambar/sketsa tersebut merepresentasikan atau mewakili objek yang akan dianalisis. Gambar/ sketsa dirujuk ketika akan menurunkan/ mengaplikasikan persamaan matematis atau model matematis).		
4.	Persamaan matematis atau model matematis <b>SUDAH</b> dimanipulasi dan digunakan sebagai alat kalkulasi untuk mendapatkan nilai yang diinginkan dari suatu parameter.		
V	<b>Bab 5 Kesimpulan dan Saran</b>		
1.	Kesimpulan <b>SUDAH</b> menjelaskan atau memberikan jawaban dari permasalahan yang disampaikan di perumusan masalah		

2.	Saran <b>SUDAH</b> dinarasikan menggunakan bahasa yang operasional		
	<p><b>DAFTAR PUSTAKA</b></p> <p>a. Penulisan Daftar Pustaka <b>SUDAH</b> merujuk pedoman</p> <p>b. Pustaka elektronik <b>SUDAH</b> disimpan dalam 1 (satu) folder, yang dapat diakses (bisa dalam harddisk laptop, atau harddisk eksternal).</p> <p>c. Pustaka dalam bentuk hardcopy <b>SUDAH</b> disiapkan, untuk dibawa pada saat sidang PA, dan siap ditayangkan apabila dibutuhkan.</p> <p><u>Catatan:</u> Ketika sidang Proyek Akhir, mahasiswa harus dapat menunjukkan pustaka dalam folder tersebut dan dapat diakses. Pustaka tersimpan dalam bentuk file elektronik 1 buku/artikel, dan/atau sebagian bab dari suatu buku, dan/atau video.</p>		Jika yang dirujuk adalah bagian dari pustaka hard-copy, maka bagian yang dirujuk bisa dipindai dan disimpan sebagai file elektronik
	<b>LAMPIRAN</b>		
1.	Gambar Assembling ( <i>General Arrangement / Assembly Drawing</i> ) (Lengkap dengan nomer komponen dan spesifikasinya), <b>SUDAH</b> sesuai kaidah menggambar teknik/mesin dan <b>SUDAH</b> dilampirkan.		
2.	Gambar Kerja ( <i>Detailed Engineering Drawing – DED</i> ):		
2.a	- Gambar komponen standar (Contoh: bearing, pulley, belt, roda gigi, gearbox, dan komponen standar lainnya) (Lengkap dengan spesifikasinya), <b>SUDAH</b> sesuai kaidah menggambar teknik/mesin dan <b>SUDAH</b> dilampirkan.		
2.b	- Gambar komponen yang dipabrikasi ( <i>Shop drawing</i> ) (lengkap dengan dimensi, toleransi, dan proses pabrikasi/ pemesinan) (Contoh: poros, bejana, tangki, perpipaan, dan komponen bentuk khusus lainnya), <b>SUDAH</b> sesuai		

	kaidah menggambar teknik/ mesin dan <b>SUDAH</b> dilampirkan.		
	<b>LUARAN</b>		
1.	(Wajib) : 1 (satu) dokumen Laporan Proyek Akhir		
2.	(Wajib) : Manual Penggunaan/Pengoperasian Alat/Mesin <b>SUDAH</b> tersusun dalam 1 (satu) dokumen terpisah dengan Laporan Proyek Akhir		
3.	(Wajib) : HKI atau Draft Paten <b>SUDAH</b> tersusun dalam 1 (satu) dokumen terpisah dengan Laporan Proyek Akhir		
4.	(Opsional) : Draf artikel untuk publikasi pada jurnal ilmiah <b>SUDAH</b> tersusun dalam 1 (satu) dokumen terpisah dengan Laporan Proyek Akhir		

**DAFTAR PERIKSA PROYEK AKHIR**  
**(Proyek Penelitian Terapan)**

Judul Proyek Akhir :

Nama / NIM :

Dosen Pembimbing :

CEK	KETERANGAN	CEK	KETERANGAN
	<b>BAGIAN AWAL</b>		
1.	Sampul <b><u>SUDAH</u></b> diketik dan disusun sesuai panduan		
2.	Halaman sampul <b><u>SUDAH</u></b> diketik dan disusun sesuai panduan		
3.	Penrnyataan Orisinalitas <b><u>SUDAH</u></b> diketik, diotorisasi, dan disusun sesuai panduan		
4.	Surat Tugas <b><u>SUDAH</u></b> diketik, diotorisasi, dan disusun sesuai panduan		
5.	Halaman Pengesahan <b><u>SUDAH</u></b> diketik, diotorisasi, dan disusun sesuai panduan		
6.	Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi <b><u>SUDAH</u></b> diketik, diotorisasi, dan disusun sesuai panduan		
7.	Motto <b><u>SUDAH</u></b> diketik, dan disusun sesuai panduan		
8.	Kata Pengantar <b><u>SUDAH</u></b> diketik, dan disusun sesuai panduan		
9.	Abstrak <b><u>SUDAH</u></b> diketik, dan disusun sesuai panduan		
10.	Abstract <b><u>SUDAH</u></b> diketik, dan disusun sesuai panduan		
11.	Daftar Isi <b><u>SUDAH</u></b> diketik, dan disusun sesuai panduan		
12.	Daftar Tabel <b><u>SUDAH</u></b> diketik, dan disusun sesuai panduan		

13.	Daftar Gambar <b>SUDAH</b> diketik, dan disusun sesuai panduan		
14.	Daftar Notasi dan Simbol <b>SUDAH</b> diketik, dan disusun sesuai panduan		
	<b>BAGIAN ISI</b>		
I	<b>Bab 1 Pendahuluan</b>		
1.	Paragraf pengantar, yang mengantarkan untuk memasuki naskah, <b>SUDAH</b> dituliskan		
2.	Paragraf yang membahas konsep dasar terkait topik dan variabel perekayasa/penelitian yang akan dibahas dalam Proyek Akhir, <b>SUDAH</b> dituliskan		
3.	Permasalahan <b>SUDAH</b> dituliskan		
4.	State-of-the-art (kebaruan) <b>SUDAH</b> dituliskan		
5.	Tujuan/urgensi perekayasa atau penelitian <b>SUDAH</b> dituliskan		
6.	Luaran <b>SUDAH</b> dituliskan dalam daftar luaran		
II	<b>Bab 2 Tinjauan Pustaka / Dasar Teori</b>		
1.	Paragraf pengantar yang menyampaikant <b>objek penelitian</b> dan <b>konsep</b> atau <b>variabel/parameter</b> yang terkait dengan topik proyek akhir <b>SUDAH</b> dituliskan		
2.	Paragraf yang menyampaikan hasil-hasil penelitian terhadap <b>objek penelitian</b> yang terkait dengan <b>konsep</b> atau <b>variabel/parameter</b> <b>SUDAH</b> dituliskan		
III	<b>Bab 3 Metodologi</b>		
1.	Diagram alir <b>SUDAH</b> digambarkan dan dijelaskan. <u>Sebagian</u> penjelasan dari diagram alir mengikuti 6 poin yang tersaji pada baris-baris di bawah ini.		
2.	Alat dan bahan <b>SUDAH</b> dituliskan. Alat meliputi: alat pengujian dan alat ukur/instrumen.		

3.	Desain Penelitian <b><u>SUDAH</u></b> dijelaskan.		
4.	Variabel penelitian <b><u>SUDAH</u></b> dituliskan. Variabel penelitian meliputi: variabel bebas, variabel terikat, variabel kontrol beserta rentang nilai pengujiannya.		
5.	Metode dan jumlah pengambilan sampel <b><u>SUDAH</u></b> dijelaskan.		
6.	Prosedur eksperimen <b><u>SUDAH</u></b> dijelaskan.		
7.	Teknik analisis data hasil eksperimen <b><u>SUDAH</u></b> dijelaskan.		
IV	<b>Bab 4 Hasil dan Pembahasan</b>		
1.	Model Sistem (termasuk <i>free body diagram</i> - fbd) dan/atau Model Proses <b><u>SUDAH</u></b> digambar atau disketsa. (Gambar/sketsa tersebut merepresentasikan atau mewakili objek yang akan dianalisis. Gambar/sketsa dirujuk ketika akan menurunkan/mengaplikasikan persamaan matematis atau model matematis).		
2.	Persamaan matematis atau model matematis <b><u>SUDAH</u></b> dimanipulasi dan digunakan sebagai alat kalkulasi untuk mendapatkan nilai yang diinginkan dari suatu parameter, yang digunakan untuk pabrikasi komponen.		
3.	Data <b><u>SUDAH</u></b> dianalisis secara statistik		
4.	Pembahasan <b><u>SUDAH</u></b> meliputi deskripsi data		
5.	Pembahasan <b><u>SUDAH</u></b> meliputi pengujian hipotesis, sekaligus pengujian model matematis prediktif-nya.		
6.	Pembahasan <b><u>SUDAH</u></b> meliputi pemaparan baik secara deskriptif korelatif maupun deskriptif komparatif		
V	<b>Bab 5 Kesimpulan dan Saran</b>		
1.	Kesimpulan <b><u>SUDAH</u></b> menjelaskan atau memberikan jawaban dari permasalahan yang disampaikan di perumusan masalah		

2.	Saran <b>SUDAH</b> dinarasikan menggunakan bahasa yang operasional		
	<p><b>DAFTAR PUSTAKA</b></p> <p>a. Penulisan Daftar Pustaka <b>SUDAH</b> merujuk panduan</p> <p>b. Pustaka elektronik <b>SUDAH</b> disimpan dalam 1 (satu) folder, yang dapat diakses (bisa dalam harddisk laptop, atau harddisk eksternal).</p> <p>c. Pustaka dalam bentuk hardcopy <b>SUDAH</b> disiapkan, untuk dibawa pada saat sidang PA.</p> <p><u>Catatan:</u> Ketika sidang Proyek Akhir, mahasiswa harus dapat menunjukkan pustaka dalam folder tersebut dan dapat diakses. Pustaka tersimpan dalam bentuk file elektronik 1 buku/artikel, atau sebagian bab dari suatu buku.</p>		Jika yang dirujuk adalah bagian dari pustaka hard-copy, maka bagian yang dirujuk bisa dipindai dan disimpan sebagai file elektronik
	<b>LAMPIRAN</b>		
1.	Gambar Alat Penelitian (Lengkap dengan nomer komponen dan spesifikasinya), <b>SUDAH</b> sesuai kaidah menggambar teknik/mesin dan <b>SUDAH</b> dilampirkan.		
2.	Dokumen Petunjuk Pengoperasian Alat Penelitian <b>SUDAH</b> dilampirkan.		
	<b>LUARAN</b>		
1.	(Wajib) : 1 (satu) dokumen Laporan Proyek Akhir		
2.	(Wajib) : Manual Penggunaan/Pengoperasian Alat/Mesin <b>SUDAH</b> tersusun dalam 1 (satu) dokumen terpisah dengan Laporan Proyek Akhir		
3.	(Wajib) : HKI atau Draft Paten <b>SUDAH</b> tersusun dalam 1 (satu) dokumen terpisah dengan Laporan Proyek Akhir		
4.	(Opsional) : Draf artikel untuk publikasi pada jurnal ilmiah <b>SUDAH</b> tersusun dalam 1 (satu) dokumen terpisah dengan Laporan Proyek Akhir		