

BUKU PANDUAN PELAKSANAAN TUGAS AKHIR JURUSAN TEKNIK FISIKA FTI – ITS

Daftar Isi

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Pengertian Tugas Akhir	2
1.2 Tujuan Tugas Akhir	2
1.3 Topik Tugas Akhir	3
1.4 Pembimbing Tugas Akhir	4
1.5 Hak dan Kewajiban Mahasiswa	5
1.6 Persyaratan Pengambilan Tugas Akhir	6

BAB II. PROSES PELAKSANAAN TUGAS AKHIR

2.1 Proposal Tugas Akhir	8
2.2 Seminar Progres Tugas Akhir	9
2.3 Seminar dan Ujian Tugas Akhir	10
2.3.1 Seminar Tugas Akhir	12
2.3.2 Ujian Tugas Akhir	13
2.4 Tahapan Akhir Pelaksanaan Tugas Akhir	14
2.5 Penilaian Mata Kuliah Tugas Akhir	14

BAB III. SISTEMATIKA PENULISAN PROPOSAL TUGAS AKHIR

3.1 Format Proposal	16
3.2 Isi Proposal	16

BAB IV. SISTEMATIKA LAPORAN TUGAS AKHIR

4.1 Bagian Awal	19
4.1.1 Halaman Judul Tugas Akhir	19
4.1.2 Halaman Pengesahan	20

4.1.3	Abstrak	20
4.1.4	Kata Pengantar	20
4.1.5	Daftar Isi	21
4.1.6	Daftar Gambar	21
4.1.7	Daftar Tabel	22
4.1.8	Daftar Simbol	22
4.2	Bagian Inti / Batang Tubuh	22
4.2.1	Pendahuluan	22
4.2.2	Tinjauan Pustaka	23
4.2.3	Metodologi	24
4.2.4	Hasil dan Pembahasan	24
4.2.5	Kesimpulan dan Saran	24
4.3	Bagian Akhir	25
4.3.1	Daftar Pustaka	25
4.3.2	Lampiran	27
BAB V. TATA TULIS LAPORAN TUGAS AKHIR		29
5.1	Kertas dan Sampul	29
5.2	Pengetikan	29
5.3	Nomor halaman	29
5.4	Tabel	30
5.5	Gambar	31
5.6	Persamaan	32
5.7	Bahasa	32
5.8	Tingkatan Judul Bab	32
5.9	Kutipan dan Acuan	33

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pengertian Tugas Akhir

Untuk mencapai tujuan pendidikan di Jurusan Teknik Fisika, maka mahasiswa dalam proses belajarnya diwajibkan melakukan “**penelitian ilmiah**”. Adapun penelitian ilmiah yang dimaksud adalah penelitian ilmiah yang dilakukan secara mandiri oleh mahasiswa tahap Sarjana dibawah bimbingan staf pengajar / ahli dan dinamakan **Tugas Akhir dengan bobot 6 (enam) SKS**.

Tugas Akhir disusun berdasarkan hasil penelitian atau perancangan (disain) yang mempunyai ciri-ciri antara lain:

- a. Harus ada permasalahan
- b. Judul tugas akhir dipilih sendiri oleh mahasiswa atau ditentukan oleh dosen pembimbing
- c. Didasarkan pada pengamatan lapangan (data primer) dan/atau analisis data sekunder
- d. Harus ada ketertiban metodologi
- e. Di bawah bimbingan berkala dan teratur oleh dosen pembimbing
- f. Harus cermat dalam tata tulis ilmiah
- g. Dipresentasikan dalam forum seminar
- h. Dipertahankan dalam ujian lisan di depan tim dosen penguji.

1.2 Tujuan Tugas Akhir

Penyusunan Tugas Akhir bertujuan agar mahasiswa mampu merangkum dan mengaplikasikan semua pengalaman pendidikan untuk memecahkan masalah dalam bidang keahlian/bidang studi tertentu secara sistematis dan logis, kritis dan kreatif, berdasarkan data/informasi yang akurat dan didukung analisis yang tepat, dan menuangkannya dalam bentuk penulisan karya ilmiah.

Kompetensi mahasiswa yang ingin diperoleh melalui pelaksanaan Tugas Akhir adalah sebagai berikut:

- a. Mampu membentuk sikap mental ilmiah
- b. Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah penelitian atau perancangan(disain) yang berdasarkan rasional tertentu yang dinilai penting dan bermanfaat ditinjau dari beberapa segi

- c. Mampu melaksanakan penelitian, mulai dari penyusunan rancangan penelitian, pelaksanaan penelitian, sampai pelaporan hasil penelitian
- d. Mampu melakukan kajian secara kuantitatif dan kualitatif, dan menarik kesimpulan yang jelas serta mampu merekomendasikan hasil penelitiannya kepada pihak-pihak yang berkepentingan dengan pemecahan masalah itu
- e. Mampu mempresentasikan hasil Tugas Akhir itu dalam forum seminar dan mempertahankannya dalam ujian lisan di hadapan tim dosen penguji

1.3 Topik Tugas Akhir

Tugas Akhir merupakan suatu karya ilmiah yang sebagian besar disusun berdasarkan hasil penelitian atau perancangan. Menurut kamus Webster (1983), penelitian atau *research* didefinisikan sebagai berikut :

Research: *careful, patient, systematic, diligent inquiry or examination in some field of knowledge, undertaken to establish facts or principles.*

(Penyelidikan yang giat secara sistematis, sabar, hati-hati dalam bidang ilmu pengetahuan untuk menghasilkan fakta-fakta atau prinsip-prinsip).

Dari definisi di atas dapat dijabarkan bahwa suatu kegiatan dapat disebut penelitian bila memenuhi kriteria berikut:

- a. Untuk kegiatan penelitian ada hal atau hal-hal yang ingin diselidiki (*something to be inquired or examined*). Termasuk dalam hal yang ingin diselidiki ini antara lain :
 - Permasalahan yang ingin dipecahkan
 - Hipotesa yang ingin dibuktikan/diuji kebenarannya
 - Sesuatu (yang masih menjadi) pertanyaan yang ingin dicari jawabannya.Disini hal-hal yang diselidiki itu masih merupakan pertanyaan yang memerlukan jawaban.
- b. Untuk mendapatkan hasil yang diinginkan (dapat berupa pemecahan permasalahan, pembuktian kebenaran hipotesa, atau jawaban atas pertanyaan) diperlukan cara (metodologi) tertentu, serta dibutuhkan kesabaran dan ketelitian dalam melakukan penyelidikan itu. Dengan kata lain dapat disimpulkan pula bahwa untuk penelitian dibutuhkan proses penyelidikan yang tidak sederhana.
- c. Hasil penyelidikan dapat berupa informasi/data, fakta, atau ketentuan/kaidah/ hukum.

Berdasarkan kriteria di atas, maka kegiatan-kegiatan berikut ini dapat pilih sebagai penelitian untuk Tugas Akhir :

- Pengkajian: literatur, perbandingan, kelayakan, perancangan, dan terapan.
- Perancangan: metode, model/program, alat/prototipe

1.4 Pembimbing Tugas Akhir

Dalam melakukan Tugas Akhir, mahasiswa dibimbing oleh dosen/ahli yang kemudian disebut “**pembimbing**”. Tugas Pembimbing selama proses pembimbingan adalah:

- a. Membantu mahasiswa merumuskan tema atau judul Tugas Akhir
- b. Membantu mahasiswa dalam mempersiapkan Proposal Tugas Akhir
- c. Menyusun jadwal dan rencana kegiatan bimbingan
- d. Memberi arahan dan bimbingan tentang metodologi dan ilmu yang relevan dengan tujuan kajian dan penyusunan Tugas Akhir
- e. Memantau dan mengevaluasi perkembangan mahasiswa yang dibimbingnya
- f. Memotivasi mahasiswa bimbingannya agar dapat menyelesaikan Tugas Akhir tepat pada waktunya
- g. Memeriksa dan mengevaluasi Laporan Tugas Akhir yang ditulis oleh mahasiswa bimbingannya
- h. Menguji dan memberikan penilaian terhadap mahasiswa bimbingannya
- i. Memberikan pengesahan pada Laporan Tugas Akhir yang sudah selesai

Berdasarkan asal institusi, pembimbing dibedakan menjadi pembimbing dalam dan pembimbing luar, tetapi dalam menangani tanggung jawab ilmiah, keduanya mempunyai **tanggung jawab yang sama**. Pembimbing dalam adalah dosen tetap Jurusan Teknik Fisika FTI-ITS, sedangkan pembimbing luar adalah seorang ahli yang bergelar sarjana dari suatu instansi. Setiap pembimbing luar **harus didampingi** seorang pembimbing dalam yang dapat berperan sebagai pembimbing utama (Pembimbing I) atau pembimbing pendamping (Pembimbing II).

Pembimbing Tugas Akhir untuk program S1 di Jurusan Teknik memiliki kriteria sebagai berikut :

1. Memiliki **kompetensi sesuai** dengan **tema penelitian** yang diajukan (agar proses pembimbingan berlangsung efektif)
2. Khusus untuk pembimbing dalam, harus memenuhi syarat **berpendidikan terakhir minimal S-2 dan/atau berpangkat minimal lektor**

3. Khusus untuk pembimbing luar, harus memenuhi syarat berpendidikan terakhir minimal S1.
4. Khusus untuk dosen jurusan dosen jurusan Teknik Fisika FTI-ITS yang belum memenuhi kriteria sebagai pembimbing dapat ditugaskan sebagai Pembimbing II oleh Ketua Jurusan berdasarkan syarat berikut:
 - a) Yang bersangkutan memiliki kemampuan dalam bidang penelitian.
 - b) Disetujui oleh Pembimbing I
 - c) Dalam proses pembimbingan tetap menjadi tanggung jawab Pembimbing I

Untuk tujuan pemerataan, jumlah pembimbingan untuk seorang dosen dalam setiap periode dibatasi sebagai berikut:

1. Pembimbing dalam maksimal 5 mahasiswa (termasuk 2 orang di luar bidang minat yang berbeda).
2. Pembimbing luar, maksimal 2 mahasiswa
3. Pembimbing II maksimal 2 mahasiswa

Hal-hal lain yang ada di luar ketentuan ini akan diatur oleh Ketua Jurusan dan diputuskan melalui rapat jurusan.

1.5 Hak dan Kewajiban Mahasiswa

Mahasiswa yang mengerjakan Tugas Akhir **berhak**:

1. Mendapatkan persetujuan topik atau judul Tugas Akhir dari pembimbing setelah melalui Seminar Proposal Tugas Akhir
2. Mendapatkan bimbingan dari pembimbing
3. Mengganti judul dan/atau pembimbing setelah mengerjakan Tugas Akhir selama dua semester berturut – turut
4. Mendapatkan persetujuan mendaftar seminar dan ujian Tugas Akhir dari pembimbing setelah melalui Seminar Progres Tugas Akhir dengan penilaian pengerjaan Tugas Akhir di atas 75%.
5. Mengikuti seminar dan ujian Tugas Akhir setelah seluruh persyaratan untuk pendaftaran kegiatan ini telah dipenuhi

Mahasiswa yang mengerjakan Tugas Akhir **berkewajiban** untuk:

1. Melaksanakan Tugas Akhir sesuai dengan rencana yang ditulis pada Proposal Tugas Akhir.
2. Melaporkan setiap kegiatan dalam pelaksanaan Tugas Akhir secara teratur kepada pembimbing .
3. Tidak boleh ganti pembimbing tanpa persetujuan pembimbing lama dan KBM.
4. Tidak berlaku curang dalam penyusunan Tugas Akhir, misal plagiat.
5. Mematuhi saran perbaikan materi seperti yang telah disepakati pada saat konsultasi maupun ujian Tugas Akhir dengan pembimbing maupun tim penguji.

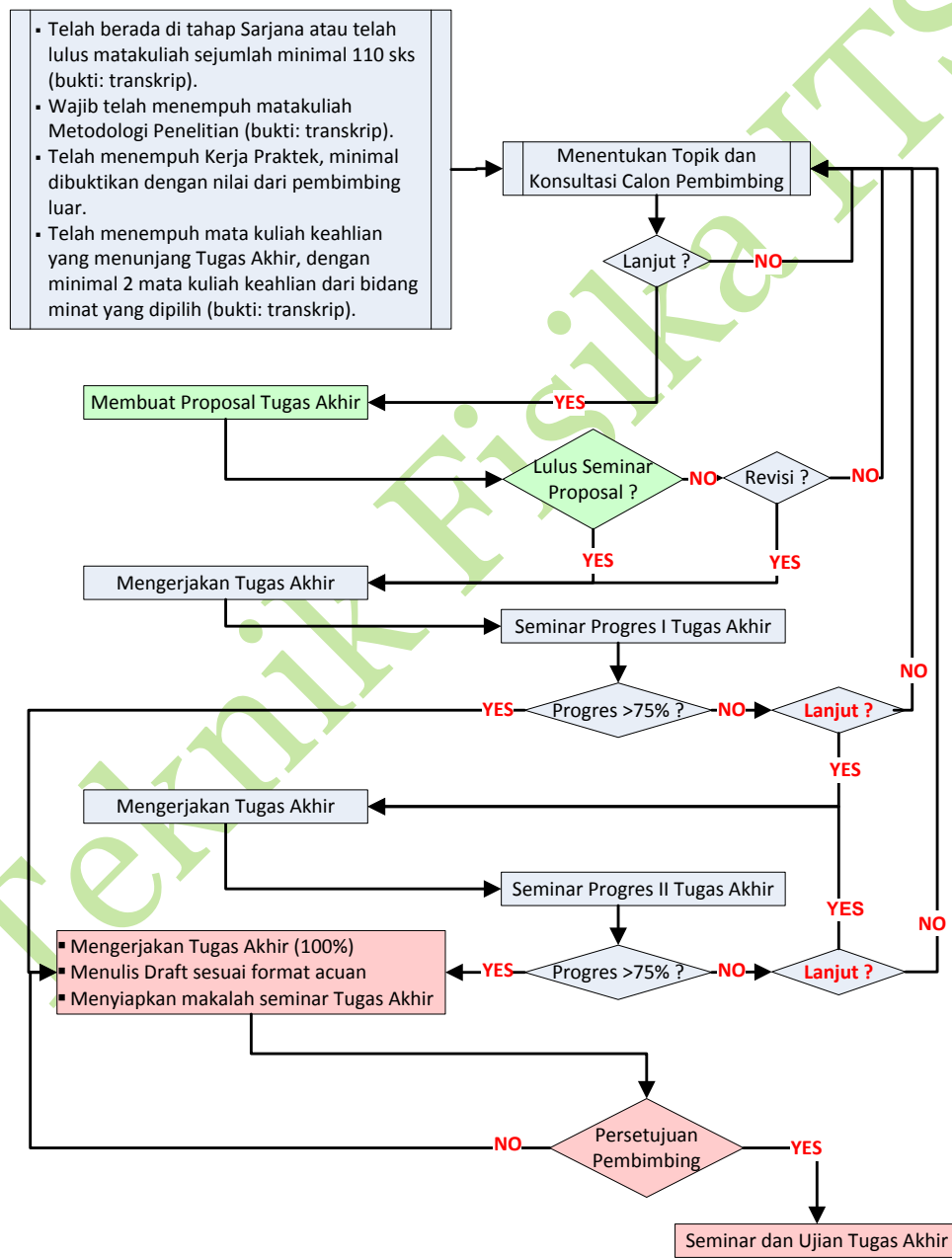
1.6 Persyaratan Pengambilan Tugas Akhir

Seorang mahasiswa **diperkenankan** untuk mengambil matakuliah Tugas Akhir **jika memenuhi persyaratan** berikut:

- Telah berada di tahap Sarjana atau telah lulus matakuliah sejumlah minimal 110 sks
- Wajib telah menempuh matakuliah Metodologi Penelitian
- Telah menempuh Kerja Praktek, minimal dibuktikan dengan nilai dari pembimbing luar
- Telah menempuh mata kuliah keahlian yang menunjang Tugas Akhir, dengan minimal 2 mata kuliah keahlian dari bidang minat yang dipilih

PROSES PELAKSANAAN TUGAS AKHIR

Dalam rangka untuk menjaga kualitas Tugas Akhir mahasiswa, maka pengerjaan Tugas Akhir di Jurusan Teknik Fisika melalui **4 tahap evaluasi** seperti yang digambarkan dalam diagram alir Gambar 2.1, yaitu **Seminar Proposal, Seminar Progres I, Seminar Progres II, dan Seminar/Ujian Tugas Akhir**.



Gambar 2.1. Diagram alir pelaksanaan Tugas Akhir

Setiap awal semester, yaitu pada minggu I perkuliahan, Kasie Tugas Akhir menyelenggarakan briefing kepada mahasiswa untuk mensosialisasikan seputar Tugas Akhir. Selain itu, kalender kegiatan Tugas Akhir dan jadwal seminar serta ujian Tugas Akhir untuk periode wisuda terkait juga diumumkan oleh Kasie Tugas Akhir.

2.1 Proposal Tugas Akhir

Proposal Tugas Akhir merupakan penjelasan ringkas dari rencana penelitian Tugas Akhir yang diajukan dan berisi keterangan tentang latar belakang, tujuan, metode dan jangka waktu penyelesaian penelitian. Proposal Tugas Akhir disusun oleh mahasiswa sebagai hasil dari proses konsultasi dengan calon pembimbing.

Penentuan tema Tugas Akhir oleh mahasiswa dapat ditempuh melalui **dua cara**, yaitu:

1. Memilih tema yang ditawarkan oleh pembimbing sesuai dengan bidang keahliannya
2. Mengusulkan tema dan disetujui oleh calon pembimbing

Bidang keahlian yang dimaksud adalah bidang minat yang dikembangkan di Jurusan Teknik Fisika FTI – ITS, meliputi:

1. Rekayasa Instrumentasi
2. Rekayasa Akustik dan Fisika Bangunan
3. Rekayasa Bahan
4. Rekayasa Pengkondisian Lingkungan dan Konversi Energi
5. Rekayasa Fotonik

Setiap kelompok bidang minat memiliki koordinator yang merangkap sebagai Kepala Laboratorium bidang minat yang bersangkutan, dan selanjutnya disebut KBM.

Proposal yang diajukan oleh mahasiswa harus dievaluasi melalui Seminar Proposal Tugas Akhir sebelum disahkan oleh pembimbing dan KBM yang terkait. Setiap KBM bertanggung jawab terhadap pelaksanaan seminar tersebut, meliputi jadwal, tempat, dan tim penguji. Tim penguji terdiri atas dua orang dosen yang telah ditentukan oleh KBM. Form evaluasi Seminar Proposal dapat dilihat pada lampiran.

Berdasarkan hasil Seminar Proposal, mahasiswa memperbaiki proposal Tugas Akhir untuk selanjutnya dikumpulkan ke Kasie Tugas Akhir untuk ditindaklanjuti secara administratif, yaitu pembuatan SK Dosen Pembimbing periode semester terkait. Oleh karena itu, Kasie Tugas Akhir berhak menetapkan jadwal pengumpulan terakhir proposal pada semester yang bersangkutan.

Proposal Tugas Akhir diserahkan **hanya jika sudah disetujui dan ditandatangani oleh pembimbing dan KBM**, sebagai bukti bahwa mahasiswa yang bersangkutan telah melakukan perbaikan isi proposal sesuai dengan hasil Seminar Proposal Tugas Akhir.

2.2 Seminar Progres Tugas Akhir

Pengawasan terhadap kualitas pelaksanaan Tugas Akhir dilakukan melalui Seminar Progres. Setiap mahasiswa harus mengikuti Seminar Progres Tugas Akhir **minimal satu kali**. Seminar **Progres I dilakukan terutama untuk mengevaluasi pelaksanaan Tugas Akhir dari awal hingga metodologi**. Sedangkan Seminar Progres II ditujukan untuk mengevaluasi kelayakan mahasiswa mengikuti seminar dan ujian Tugas Akhir. Form evaluasi Seminar Progres dapat dilihat pada lampiran.

Hasil evaluasi pada Seminar **Progres I menentukan apakah mahasiswa yang bersangkutan dapat tetap mengerjakan Tugas Akhir dengan topik yang sama atau harus mengganti topik**. Pihak yang memiliki wewenang untuk mengambil keputusan tentang hal ini adalah tim penguji (baca: dosen pembimbing dan dosen penguji). Selain itu, hasil evaluasi pada Seminar Progres I juga dapat digunakan untuk menentukan kelayakan mahasiswa yang bersangkutan mengikuti seminar dan ujian Tugas Akhir jika prosentase pengerjaan Tugas Akhir telah mencapai **di atas 75%**.

Pelaksanaan seminar progres **adalah tanggung jawab dari KBM** (Kelompok Bidang Minat), meliputi jadwal, tempat, dan tim penguji. Tim penguji terdiri atas dua orang dan hendaknya adalah tim yang sama dengan tim penguji Seminar Proposal Tugas Akhir. Pembimbing Tugas Akhir wajib hadir mendampingi mahasiswa bimbingannya dalam melaksanakan seminar progres Tugas Akhir. Ketidakhadiran pembimbing dan penguji menyebabkan seminar progres ditunda sampai pada waktu yang telah disepakati oleh kedua belah pihak.

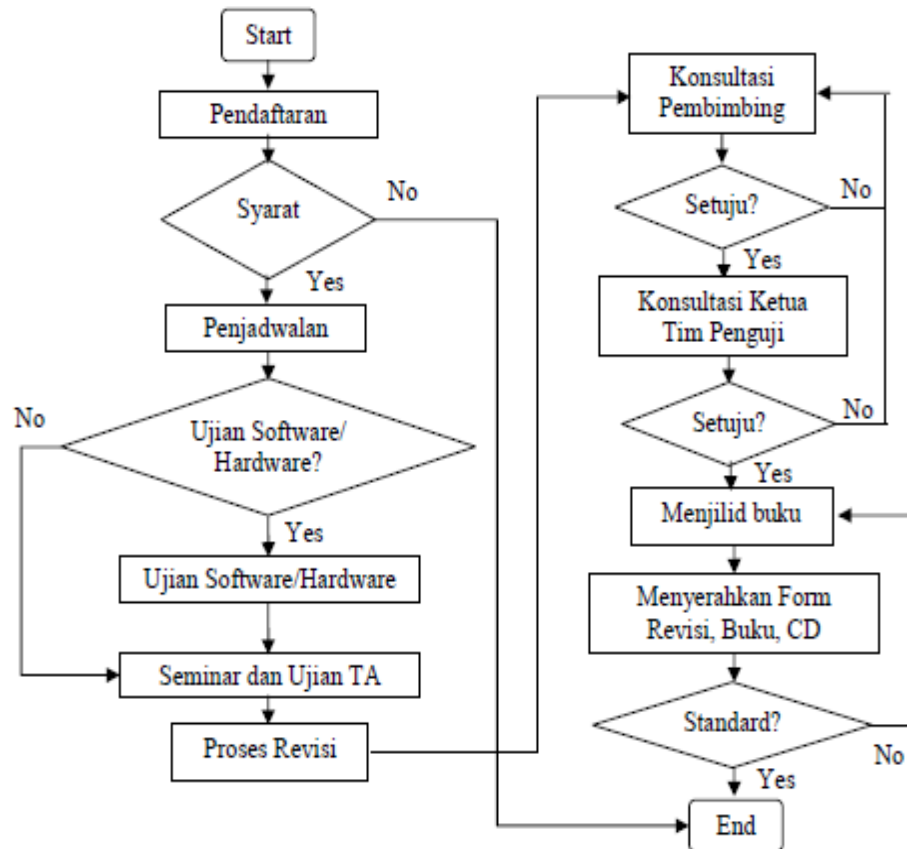
Mahasiswa yang belum mengikuti Seminar Progres II hingga akhir semester harus segera menghadap ke pembimbing. Dosen pembimbing selanjutnya mengadakan evaluasi untuk menentukan:

- a. Tugas Akhir digagalkan (ganti judul atau ganti pembimbing)
- b. Tugas Akhir diteruskan hingga **satu semester** berikutnya

Apabila selama **dua semester berurutan** mahasiswa belum dapat menyelesaikan Tugas Akhir, maka mahasiswa tersebut harus mengajukan topik dan/atau pembimbing baru.

2.3 Seminar dan Ujian Tugas Akhir

Pelaksanaan seminar dan ujian Tugas Akhir dikoordinir oleh Kasie Tugas Akhir, dalam hal jadwal dan tempat. Sedangkan dalam hal tim penguji, Kasie Tugas Akhir berkomunikasi dengan KBM. Tim penguji Seminar Proposal dan Seminar Progres seharusnya menjadi tim penguji seminar dan ujian Tugas Akhir. Prosedur pelaksanaan seminar dan ujian Tugas Akhir ditunjukkan pada Gambar 2.2



Gambar 2.2. Diagram alir proses seminar dan ujian Tugas Akhir

Pendaftaran seminar dan ujian Tugas Akhir diselenggarakan oleh Kasie Tugas Akhir sesuai jadwal yang diumumkan pada setiap awal semester. Mahasiswa yang mendaftar untuk mengikuti seminar dan ujian Tugas Akhir **harus menyerahkan persyaratan sebagai berikut:**

- Nilai / sertifikat KP
- Fotocopy FRS
- Sertifikat kehadiran seminar Tugas Akhir (20 form lembar bukti kehadiran)
- Form evaluasi Seminar Progress dengan nilai > 75%

- e. Form persetujuan pembimbing.
- f. Draft TA (5 eksemplar, lihat aturan & format penulisan di **Bab IV**)
- g. Makalah TA (jumlah 15 eksemplar, template sesuai panduan, lihat **lampiran 1**) yang telah disetujui (tanda tangan) pembimbing, paling lambat **3 hari kerja efektif** sebelum jadwal pelaksanaan Seminar Tugas Akhir yang telah ditentukan, **toleransi keterlambatan hanya diberikan untuk kondisi luar biasa.**

Persyaratan pada point a – f harus diserahkan pada saat pendaftaran (S1), sedangkan untuk D3 adalah point a, b, e, dan f.

Nilai Toefl atau Nilai Bhs Inggris Lanjut (min. C) menjadi **SYARAT WAJIB** untuk yudisium Fakultas sesuai batas tanggal dalam jadwal yang telah ditentukan.

Kasie Tugas Akhir berhak menolak pendaftaran mahasiswa yang tidak memenuhi persyaratan tersebut.

Mahasiswa yang mengerjakan topik penelitian menghasilkan perangkat lunak dan keras **wajib mengikuti ujian software/hardware yang dilaksanakan Kasie Tugas Akhir.** Hasil evaluasi ujian ini dimaksudkan untuk menguji kebenaran perangkat software/hardware yang dibuat dengan yang dilaporkan dalam makalah/laporan. **Berita acara pengujian software/hardware harus ditandatangani penguji dan diserahkan ke Kasie Tugas Akhir** sebagai bukti bahwa mahasiswa yang bersangkutan telah melaksanakan ujian software/hardware.

Beberapa hal yang **perlu diperhatikan dalam pelaksanaan seminar dan ujian Tugas Akhir** adalah sebagai berikut:

- a. Mahasiswa peserta seminar dan ujian Tugas Akhir wajib berpenampilan rapi dan sopan, dengan baju bagian atas terang dan bagian bawah gelap, dan berdasi.
- b. Tim penguji terdiri dari minimal 4 (empat) orang jika pembimbing berjumlah satu atau 5 (lima) orang jika pembimbing berjumlah dua; yang terdiri atas dosen pembimbing, ketua tim, sekretaris tim, dan dosen penguji di luar bidang minat.
- c. Susunan tim penguji ditentukan oleh Kasie Tugas Akhir berdasarkan masukan KBM bidang minat yang bersangkutan (baca: mengacu pada penguji seminar proposal dan progres Tugas Akhir).
- d. Persyaratan anggota tim penguji sama dengan persyaratan dosen pembimbing serta paling tidak 2 (dua) orang anggota tim dari bidang minat yang bersangkutan.

- e. Ketua tim seminar (moderator) disyaratkan dari bidang minat yang bersangkutan. Moderator merangkap sebagai ketua tim penguji ujian TA.
- f. Sekretaris Tim bertugas membantu kelancaran pelaksanaan seminar dan ujian Tugas Akhir.
- g. Jadwal seminar dan ujian meliputi waktu dan tempat pelaksanaan ditentukan oleh Kasie Tugas Akhir atas pertimbangan KBM.
- h. Dalam hal ketidakhadiran dosen pembimbing dan dosen penguji, seminar atau ujian Tugas Akhir dibatalkan (batas waktu keterlambatan adalah 30 menit dari jadwal yang ditetapkan) dan akan dijadwal ulang atas kesepakatan tim penguji.
- i. Bagi mahasiswa yang dibimbing oleh 2 (dua) orang pembimbing, bila 1 (satu) orang pembimbing berhalangan hadir, maka pembimbing yang lain bisa mewakili pelaksanaan seminar TA mahasiswa yang bersangkutan. Ketentuan ini tidak berlaku untuk pelaksanaan ujian Tugas Akhir.

2.3.1 Seminar Tugas Akhir

Sebelum melaksanakan ujian Tugas Akhir, mahasiswa diwajibkan terlebih dahulu untuk melaksanakan seminar Tugas Akhir. Kegiatan ini bertujuan untuk:

- 1. Mensosialisasikan Tugas Akhir beserta hasilnya kepada mahasiswa lain
- 2. Mengetahui kesiapan mahasiswa yang bersangkutan
- 3. Memberikan pelajaran tentang seminar ilmiah kepada mahasiswa lain di Jurusan Teknik Fisika sehingga diterbitkan berupa sertifikat kehadiran seminar Tugas Akhir pada setiap periode wisuda.

Beberapa hal yang **perlu diperhatikan dalam pelaksanaan seminar Tugas Akhir** :

- a. Seminar TA dilaksanakan selama 50 (lima puluh) menit yang terdiri dari:
 - 5 (lima) menit : moderator
 - 15 (lima belas) menit : presentasi
 - 30 (tiga puluh) menit : tanya jawab
- b. Kehadiran mahasiswa yang mendengarkan dan mengikuti seminar Tugas Akhir dibuktikan dengan tanda tangan sekretaris tim penguji pada lembar kehadiran seminar Tugas Akhir.
- c. Penilaian seminar/presentasi dilakukan oleh Tim Penguji dengan materi sebagai berikut:
 - Penyusunan makalah
 - Penggunaan alat peraga

- Bahasa, sikap dan penampilan
 - Penguasaan materi
 - Kemampuan menghadapi pertanyaan.
 - Ketepatan pemecahan masalah
- d. Hasil penilaian penguji dalam seminar TA tidak diperbolehkan ada selisih nilai sebesar 10 (sepuluh). Apabila hal itu terjadi maka sekretaris tim seminar TA wajib langsung mengkonfirmasi ke masing-masing penguji yang bersangkutan sebelum keluar ruang seminar.

2.3.2 Ujian Tugas Akhir

Ujian Tugas Akhir dilaksanakan secara lisan dalam forum tertutup dihadapan Tim Penguji yang sama dengan tim penguji Seminar Tugas Akhir. Beberapa hal yang **perlu diperhatikan dalam pelaksanaan Ujian Tugas Akhir** adalah sebagai berikut:

- a. Tim Penguji Ujian Tugas Akhir mempunyai wewenang untuk memberikan **penilaian dan mengadakan evaluasi yang menyangkut isi dan mutu laporan Tugas Akhir.**
- b. **Tim Penguji wajib berpakaian rapi dan sopan, dengan memakai dasi bagi penguji pria.**
- c. Lama ujian TA dilaksanakan **paling cepat 60 (enam puluh) menit dan paling lama 120 (seratus dua puluh) menit** dengan tahapan acara sebagai berikut:
 - Pembukaan oleh ketua Sidang
 - Pengajuan pertanyaan
 - Evaluasi hasil ujian dan revisi yang dituliskan dalam berita acara ujian
 - Penyampaian revisi dan penutupan oleh ketua Sidang
- d. Penilaian ujian dilakukan oleh Tim Penguji dengan materi sebagai berikut:
 - Ujian
 - Penguasaan materi
 - Sikap dan penampilan
 - Penalaran
 - Kemampuan menanggapi pertanyaan
 - Ketepatan pemecahan masalah
 - Laporan
 - Sistematika
 - Bahasa

- Penyajian data/gambar/grafik/format

2.4 Tahapan Akhir Pelaksanaan Tugas Akhir

Apabila Seminar dan Ujian Tugas Akhir telah selesai, **mahasiswa wajib** melakukan hal-hal sebagai berikut:

- a. Mengambil Form Perbaikan
- b. Mahasiswa wajib memperbaiki hal-hal yang diminta oleh Tim Penguji, selama waktu yang telah ditentukan (perbaikan yang diminta seperti Berita Acara yang telah dicatat oleh Sekretaris Tim selama ujian berlangsung).
- c. Setelah diperbaiki wajib dikonsultasikan kepada Pembimbing dan Ketua Penguji, yang selanjutnya mendapatkan persetujuan dan diikuti (wajib) penandatanganan Form Perbaikan oleh Pembimbing dan Ketua Tim Penguji. Kemudian dilampirkan pada saat penyerahan buku Tugas Akhir yang sudah dijilid.
- d. Mahasiswa wajib menyerahkan laporan Tugas Akhir dalam bentuk CD (satu keping) dan buku yang sudah dijilid dengan perincian:
 - 1 eks. Untuk Jurusan
 - 1 eks. Untuk Pembimbing
 - 1 eks. Untuk Pembimbing II (kalau ada)
 - 1 eks. Untuk Pembimbing luar (kalau ada)
 - 1 eks. Untuk mahasiswa yang bersangkutan
- e. Batas waktu penyerahan Laporan Tugas Akhir (CD dan buku) adalah 3 hari sebelum yudisium Fakultas. Keterlambatan akan diberikan sanksi berupa mahasiswa yang bersangkutan tidak akan diusulkan ikut yudisium pada periode wisuda terkait.

2.5 Penilaian Mata Kuliah Tugas Akhir

Komponen penilaian mata kuliah Tugas Akhir terdiri atas empat komponen dengan rincian sebagai berikut:

- a. Penilaian pembimbing (30%)
- b. Penilaian tata tulis laporan (10%)
- c. Penilaian seminar (20%)
- d. Penilaian ujian (40%)

Penilaian pembimbingan dilakukan oleh Dosen Pembimbing, dan nilai tersebut harus dimasukkan sebelum pelaksanaan Seminar. Apabila Pembimbing terdiri atas 2 orang maka nilai pembimbing yang digunakan adalah nilai rata-rata atas nilai kedua pembimbing. Sasaran penilaian selama pembimbingan meliputi :

- Aktifitas
- Penguasaan materi
- Pemecahan masalah
- Penalaran
- Sikap
- Ketepatan pemecahan masalah

Teknik Fisika ITS

BAB III

SISTEMATIKA PENULISAN PROPOSAL TUGAS AKHIR

3.1 Format Proposal

Tahap awal kegiatan penelitian untuk Tugas Akhir adalah menyusun Proposal Tugas Akhir. Proposal Tugas Akhir diketik pada kertas HVS 80 gram berukuran A4 (210 mm x 297 mm atau 8.27 in x 11.69 in), dengan mempergunakan font warna hitam. Jarak tepi pengetikan :

- dari tepi atas : 2,5 cm
- dari tepi bawah : 2,5 cm
- dari tepi kiri : 3 cm
- dari tepi kanan : 2 cm

Pengetikan Proposal Tugas Akhir diketik dengan jarak spasi 1 spasi, jenis huruf yang dipakai adalah Times New Roman, Normal, ukuran 12 (khusus untuk judul dipakai ukuran 14). Untuk pengolah kata yang lain dapat dipakai penyesuaian. **Contoh Proposal Tugas Akhir dapat dilihat pada Lampiran 2.**

3.2 Isi Proposal

Proposal Tugas Akhir hendaknya dibuat secara realistis, komprehensif, dan terperinci yang berisi hal-hal berikut ini :

a. JUDUL TUGAS AKHIR

Judul hendaknya dinyatakan secara singkat tetapi cukup jelas, menggambarkan tema pokok dengan memperhatikan batasan kualitatif, kuantitatif, dan sasaran. Judul harus diterjemahkan ke dalam bahasa Inggris yang representatif.

b. PENDAHULUAN

Pada pendahuluan perlu dikemukakan hal-hal yang mendorong atau argumentasi pentingnya dilakukan penelitian. Dalam pendahuluan diuraikan proses dalam mengidentifikasi masalah penelitian. Komponen-komponen dalam bagian ini diantaranya adalah:

- **Latar belakang masalah**

Setiap penelitian yang diajukan untuk Tugas Akhir harus mempunyai latar belakang masalah (aktual) yang diduga atau yang memang memerlukan pemecahan. Latar belakang timbulnya masalah perlu diuraikan secara jelas dengan sejauh mungkin didukung oleh data atau penalaran yang mantap. Kejelasan latar belakang timbulnya masalah akan memudahkan perumusan masalah

- **Perumusan masalah**

Masalah yang akan dicari pemecahannya melalui penelitian yang diajukan untuk Tugas Akhir, hendaknya dirumuskan dalam bentuk deklaratif atau dalam bentuk kalimat-kalimat pertanyaan yang tegas dan jelas guna menambah ketajaman perumusan.. Dalam perumusan masalah dapat dijelaskan antara lain : (1) definisi, (2) asumsi dan (3) lingkup yang menjadi batasan penelitian. Uraian perumusan masalah tidak perlu dalam bentuk kalimat pertanyaan.

- **Batasan masalah**

Batasan masalah berisi tentang parameter variable yang berpengaruh pada penelitian Tugas Akhir meskipun pengaruhnya sangat kecil, namun diasumsikan bahwa parameter tersebut tidak berpengaruh atau dianggap sebagai parameter konstanta.

- **Tujuan Tugas Akhir**

Hasil utama dari tugas akhir adalah data atau informasi yang berhasil disusun melalui kegiatan penelitian. Tujuan ini diuraikan dengan singkat. Tugas Akhir dapat bertujuan untuk menajagi, menguraikan, menerangkan, membuktikan, atau mendapatkan/menerapkan suatu gejala, konsep atau dugaan, atau membuat suatu prototipe.

- **Relevansi atau Manfaat Kegiatan Tugas Akhir**

c. **TINJAUAN PUSTAKA**

Bagian ini menjelaskan pustaka yang menimbulkan gagasan dan yang mendasari penelitian yang akan dilakukan. Usahakan pustaka yang terbaru, relevan, dan asli, misalnya jurnal ilmiah.

Tinjauan pustaka menguraikan teori, temuan, dan bahan penelitian lain yang diperoleh dari acuan yang akan dijadikan landasan untuk melakukan kegiatan penelitian yang akan dijadikan tugas akhir. Uraian dalam tinjauan pustaka ini diarahkan untuk menyusun

kerangka pemikiran atau konsep yang akan digunakan dalam penelitian. Kerangka pemikiran itu harus utuh menuju kepada satu tujuan yang tunggal, yaitu memberikan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang diajukan dalam perumusan masalah. Tinjauan pustaka mengacu pada daftar pustaka.

d. METODE PENELITIAN

Pada bagian ini diuraikan metode yang digunakan dalam penelitian secara rinci. Uraian dapat mencakup variabel dalam penelitian, model yang digunakan, rancangan penelitian, teknik pengumpulan dan analisis data, cara penafsiran dan pengumpulan hasil penelitian yang menggunakan metode kualitatif. Perlu juga dijelaskan pendekatan yang digunakan, proses pengumpulan dan analisis informasi, proses penafsiran dan penyimpulan hasil penelitian.

e. JADWAL KEGIATAN

Jadwal kegiatan hendaknya dikemukakan dengan menyebutkan jenis-jenis kegiatan yang direncanakan beserta jadwal waktunya (mulai dari persiapan, pengumpulan data, pengolahan data, sampai dengan menyusun laporan).

BAB IV

SISTEMATIKA LAPORAN TUGAS AKHIR

Struktur laporan Tugas Akhir yang berlaku juga untuk semua laporan karya ilmiah merupakan struktur yang lazim digunakan di lembaga-lembaga perguruan tinggi. Ada tiga bagian besar untuk dimasukkan dalam laporan Tugas Akhir, yaitu bagian awal, bagian inti/batang tubuh, dan bagian akhir.

4.1 Bagian Awal

Bagian ini memuat bahan-bahan preliminar. Bagian ini sama sekali belum memberikan pembahasan dalam bentuk apapun terhadap permasalahan yang dikemukakan dalam Tugas Akhir, melainkan semata-mata baru memberikan petunjuk kepada pembaca yang maksudnya semacam menyediakan peta bagi seseorang yang baru pertama kalinya mengunjungi suatu daerah. **Komponen bagian ini adalah: halaman judul, pernyataan bebas plagiarisme, halaman pengesahan, abstrak, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel dan daftar simbol.**

4.1.1 Halaman Judul Tugas Akhir

Halaman judul merupakan halaman pertama dari tugas akhir. Seperti sudah dikemukakan di depan, halaman ini **tidak diberi nomor halaman**. Penjilidan mungkin menyisipkan satu lembar kosong atau lebih di depan halaman judul itu. Lembar sisipan ini tidak dihitung sebagai halaman. Halaman judul sama dengan halaman kulit luar, berisi (1) judul Tugas Akhir; (2) nama penulis dengan nomor pokok (NRP); (3) nama jurusan, fakultas, serta institutnya, dan nama kota institutnya berada. Halaman judul ditulis dalam bahasa Indonesia dan Inggris pada halaman yang berbeda. Contoh halaman judul pada **lampiran 2.1**.

Judul Tugas Akhir harus diketik seluruhnya dengan huruf-huruf besar (kapital) dan tidak ada satu patah katapun yang boleh disingkat. Jarak baris ketikan dua spasi dan diletakkan di tengah (center). Judul harus cocok/relevan dengan ruang lingkup permasalahannya; kata-kata yang digunakan harus jelas, dan deskriptif; dan kalimat judul tidak merupakan kalimat pertanyaan. Jika mungkin seluruh judul disusun hanya dalam satu kalimat, walaupun kalau perlu dalam kalimat yang agak panjang. Kalimat judul ini tidak perlu ditutup dengan tanda titik atau tanda-tanda lainnya.

4.1.2 Halaman Pengesahan

Halaman pengesahan terdiri atas dua halaman. Halaman pertama merupakan persetujuan dari pembimbing dan Ketua Jurusan, sedangkan halaman kedua berisi persetujuan dari penguji. Dalam paginasi halaman pengesahan ini akan menempati halaman nomor dua, sebab halaman judul tidak boleh lebih dari satu halaman. Nomor halaman dari halaman pengesahan tidak diketikkan.

Setiap kata pada halaman pengesahan ini selalu diketik dalam huruf-huruf besar, tepat di tengah-tengah halaman simetri kiri-kanan. Spasi yang digunakan adalah dua spasi tunggal dengan menyediakan enam spasi tunggal terluang untuk tanda tangan dosen pembimbing dan Ketua Jurusan yang mensyahkan. Contoh halaman pengesahan dapat dilihat pada **lampiran 2.2**.

4.1.3 Abstrak

Abstrak adalah uraian singkat dan lengkap tentang tujuan penelitian, metode yang digunakan, dan hasil penelitian. Jumlah kata **maksimum adalah 400 kata**, termasuk kata kunci. Abstrak ditulis dalam bahasa Indonesia dan Inggris pada halaman yang berbeda.

Halaman abstrak tanpa nomor halaman. Halaman ini berisi : judul, nama penulis & nrp, nama pembimbing, nama co pembimbing, abstrak, dan kata kunci. Jenis huruf yang digunakan pada isi abstrak adalah **Times New Roman, *Italic*, ukuran 10**. Spasi yang digunakan pada halaman ini adalah satu spasi tunggal. Contoh halaman abstrak dapat dilihat pada **lampiran 2.3**.

4.1.4 Kata Pengantar

Kata Pengantar pada **umumnya tidak memakan ruang lebih dari satu halaman**. Kata pengantar berisi penjelasan tentang maksud penulisan laporan tugas akhir, termasuk ucapan terima kasih kepada orang-orang yang berkontribusi langsung dalam penyusunan tugas akhir. Ucapan terima kasih disampaikan secara singkat dan harus diungkapkan dengan serius dalam tata bahasa yang benar.

Nomor halaman Kata Pengantar tidak dituliskan, kecuali jika lebih dari satu halaman, untuk halaman yang kedua, nomor halamannya perlu diketikkan. Tulisan "KATA PENGANTAR" digunakan sebagai judul dari halaman kata pengantar. Judul halaman disusun secara simetri pada baris pertama. Antara judul dan alinea pertama terdapat tiga spasi tunggal, sedangkan spasisasi halaman ini tidak berbeda dengan spasisasi halaman-halaman lainnya, yaitu spasi

tunggal. Pada akhir pernyataan dituliskan kata penulis, diakhiri dengan tanda titik dan tidak usah ditandatangani atau diberi nama terang.

4.1.5 Daftar Isi

Daftar isi dimaksudkan untuk menyediakan informasi sekilas namun menyeluruh (*overview*) tentang isi yang terdapat dalam buku tugas akhir. Daftar isi akan disusun secara berturut-turut sesuai dengan keurutan isi yang disajikan dari halaman pertama sampai halaman terakhir beserta nomor halamannya yang sesuai. Pencantuman bagian isi tugas akhir hanya dari bab sampai dengan anak sub-bab.

Kata **DAFTAR ISI** sebagai judul halaman daftar isi ditempatkan di tengah-tengah halaman, simetri kiri-kanan. Judul ini dituliskan dalam huruf-huruf besar dengan atau tanpa ketukan sela. Kutipan nomor-nomor halaman ditempatkan pada garis tepi ketikan sebelah kanan. Jarak baris untuk halaman daftar isi adalah satu spasi tunggal. Contoh halaman daftar isi dapat dilihat pada **lampiran 2.4**.

4.1.6 Daftar Gambar

Daftar gambar berisi nomor dan judul gambar beserta nomor halaman yang sesuai. Daftar gambar berisi semua gambar/grafik yang terdapat dalam buku tugas akhir yang disusun. **Tidak ada satu gambar pun boleh dilewatkan.**

Nomor dan judul tiap-tiap gambar yang terdapat dalam buku tugas akhir dikutip dengan eksak dalam daftar gambar ini. Nomor gambarnya ditulis dalam angka Arab, sedangkan judulnya ditulis dengan kapitalisasi.

Kata **DAFTAR GAMBAR** sebagai judul dari daftar gambar dituliskan seluruhnya dengan huruf-huruf besar, dengan atau tanpa ketukan sela, dan tidak diakhiri dengan suatu tanda penutup apapun. Judul ini juga tidak perlu diberi garis bawah. Jarak baris untuk halaman daftar gambar adalah dua spasi tunggal. Contoh halaman daftar gambar dapat dilihat pada **lampiran 2.5**.

4.1.7 Daftar Tabel

Daftar tabel berisi nomor dan judul tabel beserta nomor halaman yang sesuai. Daftar tabel berisi semua tabel yang terdapat dalam buku tugas akhir yang disusun. Tiada satu tabel pun boleh dilewatkan. Format penulisan pada halaman daftar tabel adalah sama dengan format penulisan pada halaman daftar isi.

4.1.8 Daftar Simbol

Daftar simbol berisi semua simbol yang digunakan dalam buku tugas akhir. Arti dan satuan (jika ada) juga dituliskan pada masing-masing simbol. Kata DAFTAR SIMBOL sebagai judul dari halaman daftar simbol dituliskan seluruhnya dengan huruf-huruf besar, dengan atau tanpa ketukan sela, dan tidak diakhiri dengan suatu tanda penutup apapun. Judul ini juga tidak perlu diberi garis bawah. Jarak baris untuk halaman daftar simbol adalah dua spasi tunggal.

4.4 Bagian Inti / Batang Tubuh

Bagian ini memuat **naskah utama dari Tugas Akhir**, terdiri atas:

- a. Pendahuluan
- b. Tinjauan Pustaka, yang berisi hasil penelitian terdahulu yang relevan, dan teori yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan.
- c. Metodologi, yang berisi tentang metode yang digunakan, bahan dan peralatan yang digunakan, dan urutan pelaksanaan percobaan.
- d. Hasil dan Pembahasan, yang berisi tentang data hasil percobaan/pengukuran, dan pembahasan atau diskusi (analisis, sintesis, dan evaluasi)
- e. Kesimpulan dan Saran, yang terdiri atas: kesimpulan hasil penelitian yang menjawab permasalahan atau yang berupa konsep, program, dan karya rancangan, serta saran-saran (jika dianggap perlu) tentang hal-hal yang masih dapat dikerjakan dengan lebih baik dan dapat dikembangkan lebih lanjut, atau tentang masalah-masalah yang dialami pada saat proses pengerjaan tugas akhir.

4.2.1 Pendahuluan

Pendahuluan terdiri atas: latar belakang, rumusan permasalahan, batasan masalah, tujuan, dan manfaat (bila diperlukan untuk ditulis). Latar belakang berisi uraian tentang kebutuhan dan hal-hal yang mendasari pentingnya dilakukan penelitian. Rumusan permasalahan berisi identifikasi

permasalahan dan pendekatan penyelesaian yang digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Identifikasi permasalahan perlu dilakukan karena sesuatu yang tampak di permukaan sebagai permasalahan belum tentu merupakan permasalahan yang sesungguhnya, namun bisa merupakan efek dari sebab yang lebih mendasar. Penyelesaian terhadap masalah yang dirumuskan secara tidak tepat tidak akan menyelesaikan masalah. Pendekatan penyelesaian masalah menjelaskan secara singkat cara atau metode yang akan ditempuh untuk menyelesaikan permasalahan yang berhasil diidentifikasi.

Cakupan permasalahan bisa sangat luas, karena suatu permasalahan bisa dilihat dari berbagai sudut pandang dan mungkin tidak bisa dilakukannya dalam kerangka tugas akhir. Oleh karena itu, pendekatan yang diusulkan perlu dibatasi menurut cara pandang tertentu yang dianggap memadai atau layak dan dituliskan pada bagian batasan permasalahan.

Tujuan berisi tentang tujuan yang akan dicapai dalam penelitian. Manfaat berisi tentang manfaat yang dapat diperoleh bila tujuan penelitian tercapai.

4.2.2 Tinjauan Pustaka

Penelitian seharusnya dikerjakan setelah dilakukan studi terhadap pustaka yang terkait dengan tema penelitian untuk memperoleh data atau fakta tentang: hal-hal yang sudah dilakukan oleh ilmuwan atau peneliti sebelumnya dengan sudut pandang atau aspek penelitian yang beragam beserta hasil-hasil yang diperoleh, dan hal-hal yang perlu diteliti lebih lanjut karena adanya pembatasan pada penelitian sebelumnya atau karena sudut pandang atau aspek penelitian yang berbeda. Dari hasil studi pustaka akan diperoleh gambaran mengenai langkah yang tepat untuk melaksanakan penelitian.

Pustaka yang diacu harus dipastikan berasal dari sumber yang terpercaya. Untuk itu, peneliti harus bisa membedakan antara data/fakta dengan opini/pendapat. Hanya sumber yang memberikan informasi fakta/data sajalah yang boleh diacu, sedangkan sumber yang hanya menyampaikan opini/pendapat tidak boleh diacu. Dengan demikian informasi yang diperoleh dari sumber manapun, termasuk internet, harus dipilah-pilah dan diambil hanya yang menyajikan data/faka dengan benar serta didukung oleh penelitian, bukan sekedar opini/pendapat.

Tinjauan pustaka menjabarkan pendekatan teoritik penyelesaian permasalahan penelitian untuk mencapai tujuan penelitian. Pendekatan teoritik (juga disebut sebagai dasar teori) mengungkapkan rangkaian logis pemikiran untuk menyelesaikan masalah dengan berbekal teori-teori ilmiah yang relevan, meliputi: hukum-hukum alam, relasi-relasi empirik, sarana berpikir deduktif (matematika), dan sarana berpikir induktif (statistika).

4.2.3 Metodologi

Metodologi berisi uraian tentang alat dan bahan penelitian secara rinci meliputi spesifikasi dan jangkauan kemampuan alat yang digunakan. Alat yang dimaksud bisa berupa perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*). Jika penelitian bersifat empirik, rancangan sistem alat untuk penelitian harus dijelaskan.

Metodologi juga berisi uraian tentang tata laksana penelitian – meliputi rangkaian logis penyelesaian masalah menurut tahap-tahap analisis yang dipaparkan dalam bagian Tinjauan Pustaka serta langkah-langkah kerja dan/atau algoritma penelitian – dan rencana analisis hasil atau penjelasan tentang bagaimana hasil-hasil yang akan diperoleh dari penelitian akan diolah sesuai dengan tujuan penelitian – meliputi perangkuman dan pengujian.

4.2.4 Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian yang disajikan pada bagian ini **bukan data mentah**, melainkan data yang telah diolah dengan proses sebagaimana tercantum dalam bagian metodologi (rencana analisis hasil). Secara umum, pengolahan hasil bisa dilakukan melalui proses perangkuman dan pengujian serta pengolahan lain yang relevan dengan tujuan penelitian. Perangkuman hasil penelitian dapat dilakukan dalam format tabel, gambar, atau dalam bentuk besaran khusus tertentu sesuai dengan parameter atau variabel yang dilibatkan dalam penelitian. Pengujian dapat berupa uji perbedaan statistik dan uji keterkaitan (korelasi) dari variabel penelitian.

Pembahasan hasil penelitian meliputi penjelasan atau uraian secara rinci tentang bagaimana hasil penelitian akan mengarah kepada kesimpulan yang terkait dengan tujuan penelitian.

4.2.5 Kesimpulan dan Saran

Bagian ini memuat **pernyataan singkat dan tepat mengenai hasil dari pembahasan.** Kesimpulan merupakan rekapitulasi atau rangkuman dari butir-buir pemikiran utama peneliti yang

mencerminkan nilai penelitian (sumbangan orisinal peneliti) dan pemahaman peneliti tentang apa yang dilaporkan.

Dalam bagian ini juga bisa disampaikan evaluasi terhadap butir-butir pemikiran utama, misalnya terkait dengan kelemahan metode penelitian yang telah digunakan disertai dengan saran-saran untuk penyempurnaan.

4.5 Bagian Akhir

Bagian ini memuat bahan-bahan referensi, yaitu daftar pustaka dan lampiran-lampiran (jika ada).

4.3.1 Daftar Pustaka

Daftar Pustaka berisi tabulasi semua sumber bahan baik yang sudah **dipublikasikan**, seperti buku, jurnal, prosiding, dan sebagainya. Pembicaraan-pembicaraan seperti wawancara, diskusi, kuliah, dan semacamnya **tidak dicantumkan dalam daftar pustaka**. Daftar Pustaka diperlakukan sebagai suatu bab tersendiri. Karena itu nomor halamannya tidak diketik pada halaman pertama Daftar Pustaka ini. Nomor halaman Daftar Pustaka merupakan kelanjutan dari nomor halaman Bagian Inti, diketik dengan angka Arab.

Untuk penulisan di Daftar Pustaka, sebuah nama harus dimulai dengan *Last Name*, baru kemudian diikuti dengan *First Name* dan *Middle Name*. Gelar adat yang menjadi bagian dari nama boleh dicantumkan, tetapi gelar keserjanaan dianjurkan untuk tidak dicantumkan. Di bawah ini diberikan **contoh-contoh penulisan** Daftar Acuan atau Daftar Pustaka :

- Bila referensi berupa **Buku**

Dick, H.W. 1990. **Industri Pelayaran Indonesia : Kompetisi dan Regulasi**. Diterjemahkan oleh Burhanuddin A. Jakarta : LP3ES.

Franklin, J.H. 1985. **Fundamentals of Mathematics**. Chicago : University of Chicago Press.

Kernighan, B.W., dan Dennis M. R. 1987. **The C Programming Language**. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice Hall.

Kuo S.M. dan Morgan D.R. 1996. **Active Noise Control Systems : Algorithms and DSP Implementation**. John Wiley & Sons, Inc.

Whaley, W. G., Osmond P. B., dan Henry S.L. 1983. **Logic and Boolean Logic**. London : John Murray.

- Bila referensi berupa *Prosiding*

- Akazana, S. 1983. "The Scope Of The Japanese Information Industry In The 1980s". **Proceeding Of The Forty First FID Congress**. Hongkong, 13-16 September. Diedit oleh K.R. Brown. New York : North Holland Publishing Company.
- Cavalieri, S., Di Stefano, A., dan Mirabella, O., 1991. "Assessment of the Priority Mechanism in the Fieldbus Data Link Layer". **Proceeding Industrial Electronics, Control and Instrumentation**. IECON '91.
- Henry, R.R., 1990. "Performance of IEEE 802 Local Area Networks". **IEEE Proceeding Southeastcon**. Session 5D4:414-419.
- Simar, Ray Jr. 1986. "Floating-Point Arithmetic with the TMS32010", **Digital Signal Processing Applications with the TMS320 Family**. Texas Instruments.

- Bila referensi berupa *artikel dalam Jurnal*

- Bondavalli, A., Conti, M., Gregori, E., Lenzini, L., and Strigini, L., Feb. 1990. "MAC protocols for High-speed MANs: Performance Comparasions for a Family of Fasnets-based Protocols". **Computer Networks and ISDN Systems** 18, 2:97-113.
- Conti, M., Gregori, E., and Lenzini, L., March 1994. "E-DCP An Extension of the Distributed-control Polling MAC Protocol (DCP) for Integrated Services". **Computer Networks and ISDN Systems** 26, 6-8:711-719.
- Jacson, R. 1979. "Running Down The Up Escalator : Regional Inequality In Papua New Guinea". **Australian Geographer** 14 (May) : 175-184.
- Koubias, S.A. and Papadopoulos, G.D., Aug. 1995. "Modern Fieldbus Communication Architectures for Real-time Industrial Applications". **Computer in Industry** 26, 3:243-252.
- Linge, N., Ball, E., Tasker, R., dan Kummer, P., 1987. "A Bridge Protocol for Creating a Spanning Tree Topology within an IEEE 802 Extended LAN Environment". **Computer Networks and ISDN Systems** 13, 4&5:323-332.
- Shin, K.G., dan Chou, C.C., June 1996. "Design and Evaluation of Real-time Communication for Fieldbus Based Manufacturing Systems", **IEEE Transactions on Robotic and Automation** 12, 3:357-367.

- Bila referensi berupa *artikel dalam Majalah*

Santori, M. dan Zech, K., Maret 1996. "Fieldbus brings Protocol to Process Control". **IEEE Spectrum** 33, 3:60-64.

Weber, B. 1985. "The Myth Maker : The Creative Mind". **New York Times Magazines**, 20 October, 42.

- Bila referensi berupa *artikel dari Internet*

Coutinho, J., Martin, S., Samata, G., Tapley, S. dan Wilkin, D., 1995. **Fieldbus Tutorial**, <URL:<http://kernow.curtin.edu.au/www/fieldbus/fieldbus.htm>>.

Pinto, J.J., Feb. 1997. **Fieldbus:A Neutral Instrumentation Vendor's Perspective Communicatio**, <URL:<http://www.actionio.com/jimpinto/fbarticl.html>>.

4.3.2 Lampiran

Lampiran memuat informasi atau keterangan tambahan yang tidak essensial untuk memahami laporan tugas akhir. Dengan kata lain, tanpa informasi pada lampiran, isi laporan tugas akhir bisa tetap dipahami secara utuh. Sebagaimana juga Daftar Pustaka, untuk menonjolkan bagian ini maka digunakan satu kertas kosong penyekat dengan tulisan LAMPIRAN. Pemasukan beberapa bahan yang agak kurang penting ke dalam Lampiran akan meringankan beban Bagian Inti dan tidak mengganggu pembacaan Bagian Inti dari laporan tugas akhir oleh hal-hal yang tidak sangat penting.

Lampiran berisi (jika ada) antara lain kutipan-kutipan panjang, lembaran data (*data sheet*), dan penurunan rumus yang relevan - yang kalau dimasukkan dalam bagian inti terlalu berlebihan, tetapi dibuang sayang. Dokumen asli, foto-foto, formulir-formulir, dan semacamnya dapat juga dimasukkan dalam lampiran. Dokumen semacam itu tidak boleh ditempelkan begitu saja, melainkan harus difotokopi pada kertas yang seukuran dengan kertas Tugas Akhir, kecuali jika dokumen itu telah sama formatnya dengan format kertas Tugas Akhir.

Masing-masing jenis bahan lampiran dapat dilampirkan secara terpisah jika ternyata terdapat banyak jenis bahan sehingga dirasa perlu disajikan secara terpisah. Masing-masing lampiran itu kemudian diberi nomor urut atau secara alfabetik dan diberi judul sesuai dengan maksudnya. Nomor atau huruf itu, beserta judul lampirannya kemudian dimasukkan dalam Daftar Isi seperti apa adanya.

Spasisasi bagian lampiran tidak lagi digunakan jarak baris dua spasi tunggal, melainkan cukup satu spasi tunggal. Ini berlaku baik untuk lampiran-lampiran yang panjang maupun yang pendek. Indensasi dalam lapiran tetap menggunakan indensasi standar. Tujuh ketukan sela diperlukan untuk setiap alinea baru. Akan tetapi untuk semua statement yang dikutip dalam lampiran tidak lagi diperlukan suatu garis ketikan yang baru; garis ketikan dalam lampiran merupakan garis ketikan asli.

Teknik Fisika ITS

BAB V

TATA TULIS LAPORAN TUGAS AKHIR

5.1 Kertas dan Sampul

- Tugas Akhir harus diketik pada kertas HVS 80 gram berukuran A5 (14,8 cm x 21,0 cm atau 5.83 in x 8.27 in), dengan mempergunakan tinta hitam.
- Tabel-tabel dan gambar-gambar, jika ada, sedapat mungkin juga disajikan pada kertas yang sama.
- Sampul muka dan belakang memiliki tebal tidak lebih dari 1 mm (*soft cover*) dan dilaminasi. Tulisan pada sampul muka sama dengan halaman Judul Tugas Akhir.

5.2 Pengetikan

- Tugas Akhir diketik dengan jarak 1 spasi dan bolak balik.
- Apabila dipakai pengolah kata MS-Word, jenis huruf yang dipakai adalah Times New Roman, Normal, ukuran 11 (khusus untuk judul dapat dipakai ukuran 12). Untuk pengolah kata yang lain dapat dipakai penyesuaian.
- Alinea ditulis rata kiri-kanan (*justify*). Awal alinea ditulis menjorok sejauh 0,8 cm.
- Judul bagian, bab, sub bab, anak sub bab dan sebagainya ditulis tanpa diakhiri dengan titik.
- Rincian atau daftar disusun ke bawah dengan menggunakan huruf atau lambang (*bullet*) dan bukan dengan angka.
- Antar bab/bagian diberi lembar pembatas dengan warna biru tanpa diberi nomor halaman.
- Ketikan harus terletak :
 - dari tepi atas : 2,5 cm
 - dari tepi bawah : 2,0 cm
 - dari tepi kiri : 2,5 cm
 - dari tepi kanan : 2,0 cm

5.3 Nomor halaman

- Bagian 'Awal' diberi halaman dengan angka Romawi huruf kecil (i, ii, iii, dst).
- Bagian 'Inti / Batang Tubuh' dan 'Akhir' diberi halaman dengan angka Arab secara berurutan mulai angka 1 pada Bab Pendahuluan sampai dengan lampiran.
- Nomor halaman di setiap bagian dituliskan dengan ketentuan sebagai berikut:

Untuk halaman-halaman pertama dari suatu bab atau bagian, nomor dituliskan di bawah (*footer*) dan di tengah. Sebagai contoh, nomor halaman judul; nomor halaman pengesahan, nomor halaman kata pengantar dituliskan di bawah tengah.

- Nomor-nomor halaman berikutnya tetap dituliskan di atas (*header*), dengan ketentuan sebagai berikut:
 - sebelah kanan untuk halaman bernomor gasal yang diletakkan pada lembar kanan
 - sebelah kiri untuk halaman bernomor genap yang diletakkan pada lembar kiri
- Bila suatu bab memiliki halaman terakhir pada halaman bernomor gasal, maka ditambahkan satu halaman kosong dengan nomor halaman genap dan diberi tulisan "Halaman ini memang dikosongkan".

5.4 Tabel

- Tabel diberi nomor secara urut pada setiap bab dengan angka Arab cetak tebal (*bold*) yang terdiri dari 2 bagian dengan format sebagai berikut: **Tabel nomor_bab.nomor_tabel**. Judul tabel dituliskan setelah nomor tabel dengan setiap kata dimulai huruf besar (kapital) kecuali kata sambung dan kata depan.
- Nomor dan judul tabel diletakkan di atas tabel dengan penulisan sebagai berikut:
 - untuk judul tabel yang terdiri atas satu baris, maka dituliskan pada bagian kiri halaman, seperti contoh Tabel 5.1.
 - untuk judul tabel yang terdiri atas lebih dari satu baris, maka dituliskan menggantung rata kiri, seperti contoh Tabel 5.2.
- Tabel tidak boleh dipenggal, kecuali kalau memang panjang, sehingga tidak mungkin diketik dalam satu halaman. Pada halaman lanjutan tabel, dicantumkan nomor tabel dan kata "lanjutan", tanpa judul. Contoh: **Tabel 2.2.** Lanjutan.
- Nama kolom (*heading*) pada tabel dicetak tebal (*bold*), *center*, dan harus ada, terutama pada tabel yang menempati lebih dari 2 halaman.
- Jika ukuran tabel melebihi lebar kertas, tabel diketik memanjang kertas (*landscape*) dan bagian atas tabel diletakkan di sebelah kiri kertas.
- Di atas dan di bawah tabel diberi jarak 1 spasi untuk memisahkan tabel dari uraian pokok buku laporan.
- Tabel yang terlalu besar dapat disajikan pada halaman yang lebih luas, lalu dilipat.

Tabel 5.1. Contoh Penulisan Nomor dan Judul Tabel Satu Baris.

Header 1	Header 2	Header 3
Isi	Isi	Isi
Isi	Isi	Isi

Tabel 5.2. Contoh Penulisan Nomor dan Judul Tabel yang Terdiri Atas Lebih Dari Satu Baris (Amelie, 2010).

Header 1	Header 2	Header 3
Isi	Isi	Isi
Isi	Isi	Isi

5.5 Gambar

- Gambar diberi nomor secara urut pada setiap bab dengan angka Arab cetak tebal (*bold*) yang terdiri dari 2 bagian dengan format sebagai berikut: **Gambar nomor_bab.nomor_gambar**. Judul gambar dituliskan setelah nomor gambar.
- Nomor dan judul gambar diletakkan di bawah gambar dengan penulisan sebagai berikut:
 - untuk judul gambar yang terdiri atas 1 baris, maka dituliskan pada bagian tengah halaman, seperti pada Gambar 2.1 dan Gambar 5.1.
 - untuk judul gambar yang terdiri atas lebih dari 1 baris, maka dituliskan rata kiri dan menggantung, seperti pada Gambar 5.2.
- Gambar harus dilengkapi dengan informasi yang memadai sehingga mudah ditafsirkan tanpa harus membaca isi teks (*self-contained*), misalkan nama sumbu (*axis*) pada sebuah grafik.
- Gambar yang terlalu besar (misalnya diagram skema) dapat disajikan pada halaman yang lebih luas, lalu dilipat.



Gambar 5.1. Contoh penulisan nomor dan judul gambar untuk satu baris (Amelie, 2010).



Gambar 5.2. Contoh penulisan nomor dan judul gambar yang terdiri atas **lebih dari satu baris** (Amelie, 2010).

5.6 Persamaan

Nomor urut persamaan yang berbentuk rumus matematis, reaksi kimia, dan sebagainya ditulis dengan angka Arab di dalam kurung dan ditempatkan di dekat batas tepi kanan. Format penulisan nomor persamaan adalah sebagai berikut: (nomor_bab.nomor_persamaan). Persamaan ditulis menjorok 0,8 cm dari batas tepi kiri. Contoh dapat dilihat pada Persamaan (5.1).

$$\frac{S_2^2}{K_{I2}} + \left(1 - \frac{\mu_{2max}}{\alpha D}\right) S_2 + K_{S2} = 0 \quad (5.1)$$

5.7 Bahasa

Bahasa yang digunakan adalah bahasa Indonesia yang baku dengan subyek dan predikat yang jelas. Jika dianggap perlu dapat ditambahkan obyek dan keterangan. Bentuk kalimat yang digunakan adalah kalimat pasif. Kalimat tidak boleh menampilkan kata ganti orang pertama dan orang kedua (saya, aku, kami, kita, dan lain-lain). Pada penyajian Kata Pengantar, digunakan kata "penulis" untuk menggantikan kata ganto orang pertama dan orang kedua.

Isitilah yang digunakan adalah istilah Indonesia atau yang sudah di-Indonesia-kan. Jika terpaksa harus memakai istilah asing, dapat ditulis dengan huruf miring (*italic*).

5.8 Tingkatan Judul Bab

Berbagai tingkatan judul bab ditulis dengan cara sebagai berikut:

- Judul bab diketik dengan huruf besar semua pada halaman baru dengan jarak seimbang dari tepi kiri dan kanan, dan ditebalkan. Setiap bab diberi nomor dengan menggunakan angka Romawi huruf besar.

- Sub-judul bab diketik dengan huruf besar pada setiap awal kata kecuali kata sambung (seperti: dan) dan kata depan (seperti: di, ke, dari, dalam, terhadap), diletakkan mulai dari tepi kiri dan ditebalkan.
- Anak sub-judul ditulis dengan huruf besar pada setiap awal kata kecuali kata sambung dan kata depan, diletakkan mulai dari tepi sebelah kiri dan ditebalkan.
- Jika masih ada judul dalam tingkatan yang lebih rendah, ditulis seperti pada anak sub-judul.

5.9 Kutipan dan Acuan

Semua sumber pustaka yang dikutip (secara langsung atau tidak) dan dijadikan referensi harus disebutkan. Kutipan langsung dilakukan apabila penulis menulis secara persis sama semua pernyataan yang ada di dalam sumber. Untuk kutipan langsung, penulis wajib menuliskan halaman sumber yang dikutip. Kutipan langsung yang lebih dari 40 kata, dituliskan dalam model paragraf dengan spasi 1. Kutipan langsung yang kurang dari 40 kata, dituliskan langsung di dalam kalimat.

Contoh: Buss dan Briggs (1984:50) menemukan bahwa

Kutipan tidak langsung biasanya digunakan dalam konteks penulis memparafrasekan ide atau gagasan orang lain. Cara menyebutkan sumber itu ialah dengan menuliskan di dalam kurung: nama pengarang dan tahun publikasi.

Contoh: ... (Buss & Briggs, 1984).

Untuk kutipan yang diambil tidak secara langsung dari aslinya, maka yang dituliskan adalah nama penulis asli dan nama penyunting.

Contoh: (Faqih dalam Sulistijono, 2006).

Kutipan tidak langsung juga digunakan untuk memudahkan pembaca mencari dukungan atas pernyataan yang dibuat.

Contoh: ... (Buss & Briggs, 1984; Seligman, 2000; Tesser & Moore, 1986)

Penulis yang namanya diacu dalam uraian hanya disebutkan nama akhirnya saja, dan kalau lebih dari 2 (dua) orang, hanya nama akhir penulis pertama yang dicantumkan diikuti dengan dkk. dan bukan et.al.

Contoh:

Menurut Triandis (1997)

Strategi kajian lapangan yang non-eksperimental itu (Flanagan & Dipboye, 1981) ...

Isu penting mengenai konsep *multivariate* adalah bahwa ... (Seashore, dkk., 1981).

Penulisan acuan dalam kalimat yang mengacu gambar, tabel atau persamaan yang telah dituliskan adalah menggunakan huruf kapital.

Contoh: Data pengukuran ditunjukkan pada Gambar 4.2 dan Tabel 4.1. Persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai daya adalah Persamaan (3.5).

Teknik Fisika ITS

LAMPIRAN 1.
CONTOH PENULISAN PROPOSAL TUGAS AKHIR

Teknik Fisika ITS

PROPOSAL TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH PERUBAHAN POSISI INJEKTOR BAHAN BAKAR TERHADAP EFISIENSI PEMBAKARAN PADA GAS TURBIN DENGAN MENGGUNAKAN *LARGE EDDY SIMULATION(LES)*



Disusun Oleh :

Shandy Kharisma Irianto

NRP. 2407 100 010

Dosen Pembimbing :

Dr.Gunawan Nugroho

NIP. 197711272002121002

Ir. Xxxxxx

NIP. xxxxxxx

**PROGRAM STUDI S-1
JURUSAN TEKNIK FISIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2011**

**LEMBAR PENGESAHAN
PROPOSAL TUGAS AKHIR
JURUSAN TEKNIK FISIKA FTI-ITS**

Judul	: Analisa Pengaruh Perubahan Laju Aliran Massa Bahan Bakar dan Posisi Injektor Terhadap Temperatur pada Ruang Bakar Gas Turbin dengan Menggunakan <i>Large Eddy Simulation(LES)</i>
Bidang Studi	: Rekayasa Energi
1. a. Nama	: Shandy Kharisma I.
b. NRP	: 2407 100 010
c. Jenis Kelamin	: Laki-laki
2. Jangka Waktu	: 6 bulan
3. Pembimbing	: Dr. Gunawan Nugroho
4. Usulan Proposal ke	: I
5. Status	: Baru

Surabaya, 02 Maret 2011

Pengusul,

Shandy Kharisma I.

NRP. 2407 100 010

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II (Bila ada),

Dr. Gunawan Nugroho

NIP. 197711272002121002

Ir.xxxxxxx

NIP. yyyyyyyyyy

Kepala Laboratorium Rekayasa Energi,

Ir. Sarwono,MM

NIP. 195805301983031002

I. Judul

“Analisa Pengaruh Perubahan Laju Aliran Massa Bahan Bakar dan Posisi Injektor Terhadap Temperatur pada Ruang Bakar Gas Turbin dengan Menggunakan *Large Eddy Simulation*(LES)”

II. Mata Kuliah Pilihan Bidang Minat Yang Diambil :

1. Mesin-mesin Fluida
2. Operasi Perpindahan Kalor

III. Pembimbing

1. Dr. Gunawan Nugroho

IV. Latar Belakang

Gas turbin merupakan sebuah mesin yang sering kita jumpai pada pesawat terbang dan industry pembangkitan tenaga listrik skala besar. Pada pesawat terbang gas turbin digunakan sebagai mesin penggerak utama sedangkan pada industri pembangkit tenaga listrik, gas turbin digunakan untuk menggerakkan turbin yang disambungkan dengan generator untuk menghasilkan listrik yang kemudian didistribusikan ke konsumen. Terdapat tiga bagian utama pada sistem gas turbin yaitu kompresor, yang berfungsi untuk memampatkan udara yang digunakan dalam proses pembakaran bahan bakar. Dan seterusnya....

Temperatur tersebut mempunyai pengaruh besar pada material turbin. Jika temperatur keluaran dari ruang bakar melebihi batas maksimum yang ditentukan, maka sering kali gas turbin tersebut mengalami shutdown yang bertujuan untuk melindungi komponen dari kerusakan [1]. Untuk mengetahui pengaruh dari perubahan kondisi dan variabel di dalam ruang bakar, kita tidak bisa melakukan pengukuran secara langsung.

Dalam upaya pencapaian tersebut, kita tidak mungkin melakukan eksperimen secara langsung dengan menggunakan gas turbin. Hal tersebut sangat beresiko dan dinilai kurang efisien dari segi waktu dan finansial. Oleh karena itu, dilakukanlah sebuah simulasi berbasis *Computational Fluid Dynamics* (CFD) untuk mengetahui pengaruh perubahan variabel di dalam ruang pembakaran tersebut [2]. Dan seterusnya....

Terdapat berbagai macam metode yang dapat dilakukan dalam melakukan simulasi antara lain, *Direct Numerical Simulations* (DNS), *Reynolds or Favre Averaging of the Navier-Stokes Equations*(RANS) dan *Large Eddy Simulations* (LES). Jika dibandingkan dengan metode CFD konvensional yaitu RANS, DNS dan LES mempunyai kemampuan yang lebih baik dalam memprediksi perilaku *unsteady* dari suatu aliran. Selain itu, kedua metode tersebut mampu memberikan solusi yang sangat detail pada medan aliran yang tidak hanya bertujuan untuk memberi pemahaman yang lebih baik namun juga dalam rangka pengembangan untuk model campuran dan turbulen [3]. Dan seterusnya....

V. Rumusan Masalah

Pada dasarnya, banyak faktor yang dapat mempengaruhi temperatur dalam ruang pembakaran. Namun dalam penelitian kali ini, variabel yang hendak diteliti yaitu pengaruh laju massa bahan bakar yang berdampak pada rasio bahan bakar (ekuivalen rasio) dan posisi injector terhadap temperature pembakaran setelah keluar dari nozzle. Variabel tersebut diambil karena variabel ini dinilai mempunyai pengaruh paling besar dalam proses pembakaran pada gas turbin. Diduga bahwa semakin tinggi nilai ekuivalen rasio (Φ) maka temperature yang dihasilkan juga semakin tinggi dan sebaliknya. Sedangkan untuk posisi injector akan berpengaruh kepada proses pencampuran antara bahan bakar dengan udara agar terjadi pembakaran yang lebih sempurna yang nantinya juga akan berpengaruh pada temperatur dan lebih jauh lagi pada efisiensi pembakaran pada gas turbin.

VI. Tujuan

Tujuan utama dari penelitian ini adalah menganalisis pengaruh dari perubahan laju aliran massa bahan bakar yang akan berdampak pada ekuivalen rasio antara bahan bakar dengan udara dan posisi injector bahan bakar dengan udara terhadap temperature hasil pembakaran setelah keluar dari *nozzle*. Kemudian hasil dari penelitian tersebut diharapkan dapat digunakan sebagai rekomendasi dalam pengoperasian gas turbin.

VII. Batasan Masalah

Adapun batas ruang lingkup dari penelitian ini antara lain, laju rata-rata aliran adalah steady dengan kecepatan bahan bakar saat keluar dari injector bernilai seragam. Sedangkan untuk parameter kondisi yang diabaikan antara lain, semua hubungan yang menyangkut fluktuasi massa jenis dan perpindahan panas secara radiasi. **Dan seterusnya....**

VIII. Tinjauan Pustaka

- [1]. F. di Mare, W.P Jones, and K.R. Menzies "Large Eddy Simulations of a model gas turbin combustor", *Combustion and Flame* 137(2004). hal 278-294.

Pada penelitian tersebut dijelaskan tentang perbedaan topologi aliran pada ruang bakar dengan posisi injector yang berbeda.

- [2]. Yan Ying-Wen, Zhao Jian-Xing, Zhang Jing-Zhou, Liu Yong."Large Eddy Simulation of two-phase spray combustion for gas turbine combustor" *Applied Thermal Engineering* 28(2007). hal 1365-1374.

Pada makalah ini dilakukan penelitian mengenai aliran pembakaran turbulen dua fase gas dan cairan. Penelitian dilakukan dengan cara merubah posisi saluran udara primer dan rasio bahan bakar yang berdampak pada temperatur keluaran.

- [3]. **Dan seterusnya....**

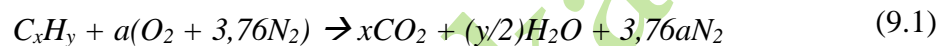
IX. Teori Penunjang

9.1 Pembakaran

Menurut kamus *Webster*, Pembakaran adalah proses oksidasi yang terjadi secara cepat yang mampu menghasilkan panas atau cahaya dan panas sedangkan untuk proses oksidasi lambat panas timbul relative kecil dan tidak ada cahaya. **Dan seterusnya....**

9.2 Stoichiometry Pembakaran

Kuantitas stoikiometri merupakan perbandingan antara banyaknya udara (*oxidizer*) yang dibutuhkan untuk memenuhi pembakaran sejumlah bahan bakar. Jika jumlah pengoksidasi melebihi dari kondisi kesetimbangan maka campuran tersebut bisa dikatakan udara berlebih (*lean*), sedangkan jika jumlah udara yang diberikan kurang atau tidak mencapai kondisi kesetimbangan maka dapat dikatakan bahan bakar berlebih (*rich*). Perbandingan antara jumlah *oxidizer* dan bahan bakar ditentukan dengan menuliskan kesetimbangan atom sederhana, dengan asumsi bahwa bahan bakar bereaksi untuk membentuk sebuah produk. Untuk bahan bakar hidrokarbon dengan struktur C_xH_y , hubungan stoikiometrinya dapat dinyatakan ke dalam bentuk,



Dimana

$$a = x + y/4 \quad (9.2)$$

Dan seterusnya....

9.3 Persamaan Dasar

Persamaan dasar untuk aliran fluida dapat diperoleh dari tiga persamaan dasar fisika yaitu konservasi massa, momentum, dan energi. Ketiga persamaan dasar tersebut dapat digunakan dalam teori maupun simulasi berbasis CFD. Namun untuk proses yang terdapat proses perubahan senyawa kimia di dalamnya dibutuhkan persamaan konservasi spesies. Dalam menggunakan pendekatan dari sebuah elemen fluida infinit yang bergerak sepanjang garis arus berikut ini adalah persamaan dasar untuk aliran *steady*, tiga dimensi, *compressibel*, dan aliran *viscous* untuk metode LES [6].

Konservasi massa

$$\frac{\partial}{\partial x_i}(\rho \bar{u}_i) = 0 \quad (9.5)$$

Konservasi energi

$$\frac{\partial}{\partial x_j}(\rho \bar{h} \bar{u}_j) = \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\frac{\mu}{Pr} \frac{\partial \bar{h}}{\partial x_j} \right) - \frac{\partial q_{jsgs}}{\partial x_j} \quad (9.6)$$

Dan seterusnya....

X. Metodologi Penelitian

Dalam pengerjaan penelitian ini, sebagian besar dilakukan dengan menggunakan simulasi CFD. Simulasi dilakukan dengan menggunakan FLUENT dan metode yang digunakan adalah LES. Metode ini digunakan karena mampu memprediksi secara langsung karakteristik aliran dan mampu memberi penyelesaian untuk struktur aliran turbulen. Terdapat beberapa persamaan yang digunakan sebagai dasar dalam memodelkan desain ruang bakar yaitu konservasi massa, momentum, energi dan spesies.

Dan seterusnya....

XI. Jadwal Kegiatan

Kegiatan penelitian ini akan dilaksanakan dengan jadwal sebagai berikut:

Tabel 1. Jadwal kegiatan Tugas Akhir

No.	KEGIATAN	BULAN					
		1	2	3	4	5	6
1.	Studi Literatur - Gas turbine - Pembakaran - Dan seterusnya...						
2.	Pengambilan data - Data temperature outlet - Dan seterusnya...						
3.	Pembuatan model - Model geometri gas turbine - Dan seterusnya...						
4.	Simulasi dan validasi - Simulasi dengan variasi sudut - Simulasi dengan variasi temperatur - Dan seterusnya...						
5.	Analisa hasil simulasi						
6.	Penyusunan dan penulisan laporan						

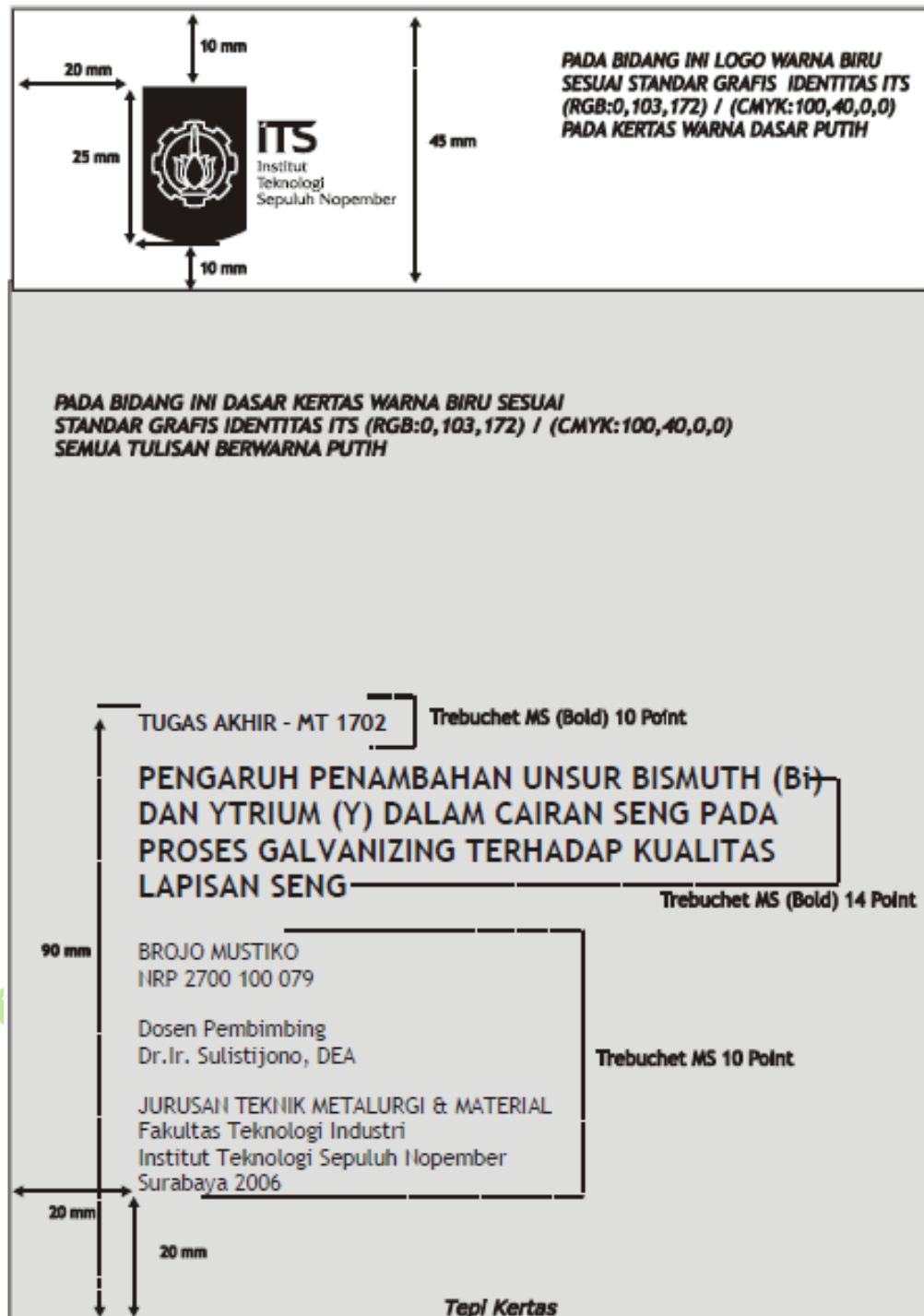
XII. Daftar Pustaka

- [1] Levabre, Arthur H. "Gas Turbin Combustion" Mc Graw Hill 1983.
- [2] Yan Ying-Wen, Zhao Jian-Xing, Zhang Jing-Zhou, Liu Yong."Large Eddy Simulation of two-phase spray combustion for gas turbine combustor" *Applied Thermal Engineering* 28(2007), hal 1365-1374.
- [3] Jiang, Xi. Hong lai, Choi. "Numerical Techniques for Direct and Large-Eddy Simulation" Chapman & Hall/CRC.2009.
- [4] **Dan seterusnya....**

LAMPIRAN 2.
CONTOH PENULISAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Teknik Fisika ITS

LAMPIRAN 2.1



**PENGARUH PENAMBAHAN UNSUR BISMUTH (Bi) DAN
YTTRIUM (Y) DALAM CAIRAN SENG PADA PROSES
GALVANIZING TERHADAP KUALITAS LAPISAN SENG**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Bidang Studi Teknik Korosi dan Kegagalan Material
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Metalurgi dan Material
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :
BROJO MUSTIKO
Nrp. 2700 100 079

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir :

- | | |
|------------------------------|----------------------|
| 1. Dr. Ir. Sulistijono, DEA |(Pembimbing I) |
| 2. Dr. Sungging P., ST, MT |(Pembimbing II) |
| 3. Ir. Mochtar Karokaro, MSc |(Penguji I) |
| 4. Ir. Sadino, MT |(Penguji II) |

**SURABAYA
MARET, 2006**

**PENGARUH DENSITAS ARUS DAN KONSENTRASI ASAM
SULFAT TERHADAP KETEBALAN DAN KUALITAS
PEWARNAAN LAPISAN OKSIDA PADA PROSES ANODIZING
ALUMINIUM**

Nama Mahasiswa : ARINI MEGAWATI
NRP : 2701 100 071
Jurusan : Teknik Metalurgi dan Material FTI-ITS
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. SULISTIJONO, DEA

Abstrak

Aluminium adalah logam yang mempunyai sifat istimewa yaitu ringan, memiliki konduktivitas dan kereaktifan yang tinggi terhadap udara untuk membentuk lapisan oksida pasif yang tahan terhadap korosi. Lapisan oksida inilah yang menyebabkan Aluminium tidak bisa diwarnai atau dicat secara klasik tetapi harus melalui proses anodizing.

Dalam penelitian ini dilakukan proses Anodizing Aluminium dengan variasi besar arus dan konsentrasi larutan elektrolit, lalu dipelajari karakteristik lapisan oksida yang terbentuk, yaitu ketebalan dan kualitas pewarnaannya. Elektrolit yang digunakan adalah Asam Sulfat dengan konsentrasi 5% - 20% dengan jangkauan 5, dan variasi rapat arus yang digunakan adalah 12-24 A/ft² selama 30 menit. Larutan pewarna yang digunakan dalam penelitian ini adalah K₄Fe(CN)₆ dan FeCl₃. Tebal lapisan oksida ditentukan dengan coating thickness minitest 600 B electro physis dan kualitas pewarnaannya ditentukan dengan kemampuan adsorbsinya.

Dari hasil penelitian terlihat bahwa densitas arus dan konsentrasi asam sulfat mempengaruhi ketebalan dan karakteristik lapisan oksida. Semakin tinggi konsentrasi larutan asam sulfat yang digunakan, maka ketebalan lapisan oksida yang dihasilkan akan menurun, begitu juga dengan densitas arus yang digunakan pada proses anodizing mempunyai suatu besaran yang optimum, dimana penggunaan densitas arus yang lebih besar justru akan mengurangi ketebalan lapisan oksida dan kualitas pewarnaan yang dihasilkan.

Kata kunci: Aluminium, anodizing, lapisan oksida, asam sulfat.

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	iii
Abstrak	v
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xv
 Bab I. Pendahuluan	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Tugas Akhir.....	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Laporan.....	3
1.7 Manfaat Tugas Akhir.....	4
 Bab II. Dasar Teori	 5
2.1 Klasifikasi Turbin Air.....	5
2.2 Pemilihan Turbin Air.....	8
2.3 Efisiensi Turbin.....	9
2.4 Computational Fluid Dynamics.....	10
2.5 Persamaan Navier–Stokes.....	11
2.6 Turbulen.....	12
2.7 Model turbulen.....	13
 Bab III. Perancangan dan Pemodelan Sistem	 23
3.1 Algoritma Pengerjaan.....	24
3.2 Perancangan Sistem.....	26
3.3 Pemodelan Sistem dan Simulasi.....	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Turbin <i>francis</i>	6
Gambar 2.2	Turbin <i>propeller</i>	6
Gambar 2.3	Turbin <i>pelton</i>	7
Gambar 2.4	Turbin <i>Crossflow</i>	8
Gambar 2.5	Aplikasi Turbin Berdasarkan <i>Head</i> dan <i>Flow</i>	9
Gambar 3.1	Diagram alir algoritma pengerjaan	23
Gambar 3.2	a Desain Blade Tuggal, b Susunan 32 Blade	26
Gambar 3.3	Guide Vanne	26
Gambar 3.4	Desain 3D Seluruh Bagian <i>Water Turbine</i>	27
Gambar 3.5	Skema Alat Banki <i>Cross Flow Turbine</i>	28
Gambar 3.6	<i>Runner Crossflow Water Turbine</i>	28
Gambar 3.7	Posisi <i>Inlet Angle</i> dan <i>Outlet Angle</i> pada <i>Runner</i>	29
Gambar 3.8	<i>Guide Vane Hasil Fabrikasi</i>	30
Gambar 3.9	Penstock dan Chasing Bagian atas	30
Gambar 3.10	Pengukuran RPM Menggunakan Stroboskop	31
Gambar 3.11	Tiga Pegas yang dipasang parallel	31
Gambar 3.12	Struktur Pemrograman FLUENT	33
Gambar 3.13	Tampilan Shaded Geometri	34
Gambar 3.14	Tampilan hasil mesh pada GAMBIT	34
Gambar 3.15	Kondisi Batas Geometri	35
Gambar 3.16	Tampilan <i>Grid</i> pada FLUENT	36
Gambar 3.17	Grafik <i>Residual</i>	37
Gambar 3.18	<i>Static Pressure</i>	37
Gambar 3.19	<i>Pressure Dynamic</i>	38
Gambar 3.20	<i>Pressure Total</i>	38
Gambar 3.21	Kontur Velocity	39
Gambar 3.22	Tampilan <i>Report</i> dari FLUENT untuk <i>Total Moment</i>	39
Gambar 4.1	Grafik Hubungan Antara <i>Inlet Angle</i> dengan Torsi	41
Gambar 4.2	Grafik Hubungan Antara <i>Inlet Angle</i> dengan RPM	42