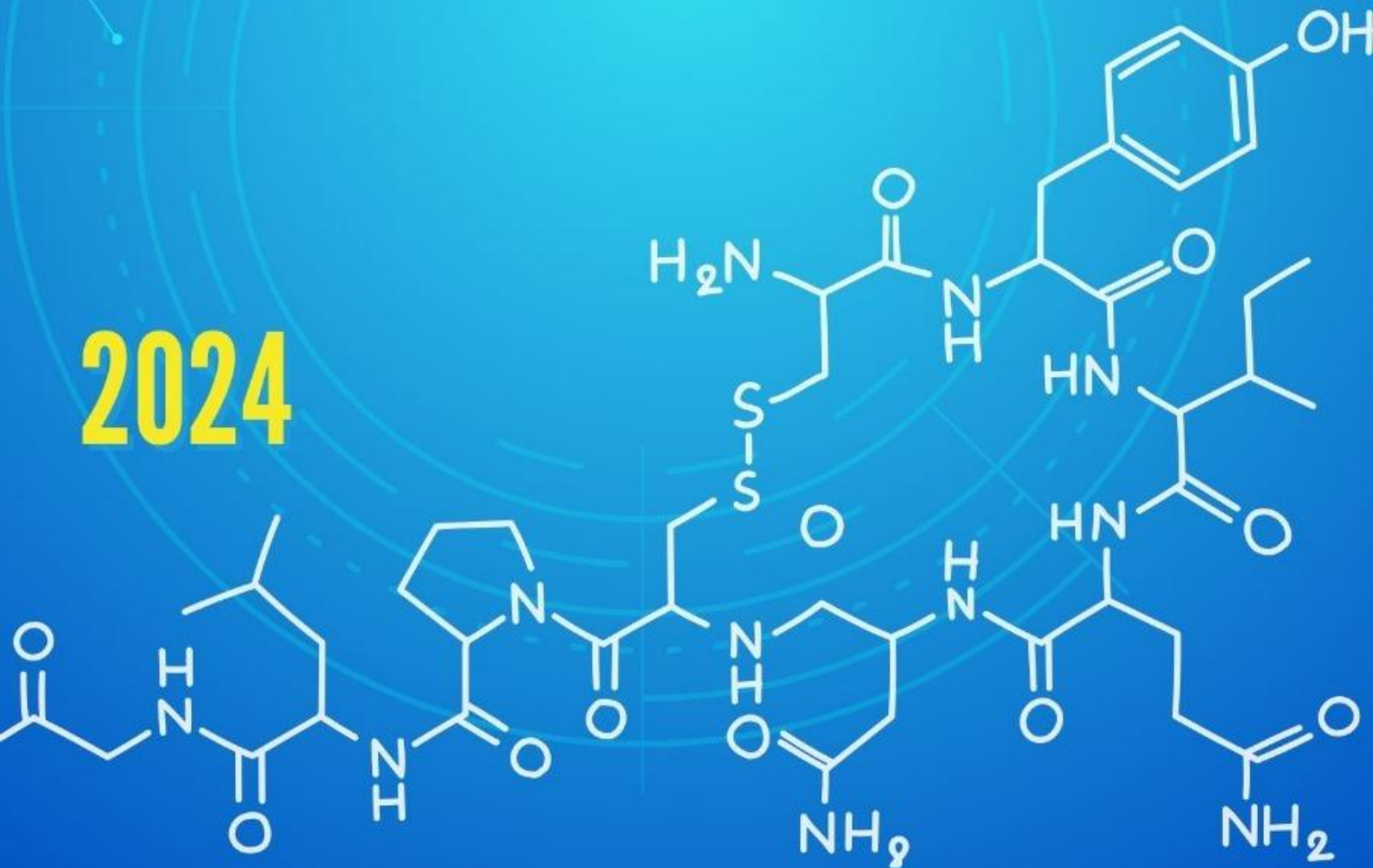




BUKU PEDOMAN TUGAS AKHIR MAGISTER TEKNIK KIMIA

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK KIMIA
JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA

2024



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kekuatan sehingga buku pedoman tugas akhir ini dapat diselesaikan. Kami ucapkan terima kasih kepada tim penyusun buku pedoman tugas akhir yang telah mendedikasikan pikiran, waktu dan tenaganya. Pedoman Tugas Akhir ini disusun sebagai panduan bagi mahasiswa Program Studi Magister Teknik Kimia (PSMTK) Universitas Sultan Ageng Tirtayasa dalam menyusun tugas akhir yang berkualitas dan memiliki kontribusi nyata terhadap perkembangan ilmu keteknik-kimiaan.

Dalam kurikulum PSMTK, tugas akhir merupakan komponen wajib yang harus diselesaikan oleh setiap mahasiswa. Tugas akhir PSMTK terdiri atas dua jenis: tugas akhir proyek untuk jalur kuliah (*master by coursework*) dan tugas akhir tesis untuk jalur riset (*master by research*). Kedua jalur ini memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk mengembangkan kompetensi akademik dan profesional sesuai dengan minat dan jalur studi yang dipilih. Proses penyelesaian tugas akhir pada jalur proyek dimulai dari proposal di semester kedua hingga penyelesaian laporan akhir TA Proyek di semester keempat, sementara pada jalur riset, mahasiswa memulai penelitian dan proposal sejak semester pertama dan menyelesaikan TA Tesis hingga semester keempat.

Pedoman ini disusun untuk memberikan panduan yang jelas dan terstruktur dalam proses penyusunan proposal dan laporan akhir, baik dari sisi substansi maupun format penulisan. Pedoman ini juga mencakup aturan-aturan dalam pemilihan topik yang sesuai dengan visi keilmuan program studi dan profil lulusan yang diharapkan. Melalui panduan ini, diharapkan mahasiswa dapat memahami perbedaan antara tugas akhir proyek dan tesis, memilih topik yang relevan dengan kompetensi yang dibutuhkan, dan menyelesaikan tugas akhir mereka dengan standar akademik yang tinggi. Pedoman ini juga menekankan pentingnya integritas akademik dan penggunaan teknologi informasi untuk sitasi, seperti penggunaan *Mendeley*, sehingga setiap tugas akhir yang dihasilkan memenuhi standar etika dan kualitas yang diharapkan. Semoga pedoman ini dapat menjadi acuan yang bermanfaat bagi mahasiswa dalam menyelesaikan tugas akhir.

Cilegon, Agustus 2024

Koordinator Program Studi Magister Teknik Kimia

Prof. Teguh Kurniawan, S.T., M.T., Ph.D.
NIP 198305062006041002

TIM PENYUSUN

Tim penyusun Buku Pedoman Tugas Akhir Magister Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa adalah sebagai berikut:

Pengarah	:	Prof. Teguh Kurniawan, S.T., M.T., Ph.D.
Ketua	:	Dr. Iqbal Syaichurrozi, S.T., M.T.
Sekretaris	:	Dr. Alia Badra Pitaloka, S.T., M.T.
Anggota	:	1. Prof. Dr. Yeyen Maryani, Dra, M.Si. 2. Sri Agustina, S.T., M.T., M.E., Ph.D. 3. Dr. Marta Pramudita, S.T., M.T.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
TIM PENYUSUN.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Program Studi Magister Teknik Kimia	1
1.2. Tugas Akhir dalam Kurikulum PSMTK	1
1.3. Urgensi Tugas Akhir	2
1.4. Tujuan Penyusunan Pedoman Tugas Akhir.....	3
BAB II ALUR DAN ATURAN PELAKSANAAN TUGAS AKHIR	4
2.1. Alur Pelaksanaan Tugas Akhir	4
2.2. Pemilihan Topik dan Dosen Pembimbing.....	5
2.3. Pembimbingan	6
2.4. Pelaksanaan Seminar Proposal Tugas Akhir.....	7
2.5. Pelaksanaan Penelitian Tugas Akhir	7
2.6. Seminar Kemajuan.....	9
2.7. Pelaksanaan Sidang Tugas Akhir	9
2.8. Luaran Penelitian	12
BAB III LUARAN PENELITIAN TUGAS AKHIR.....	13
3.1. Jurnal Internasional Bereputasi.....	14
3.2. Jurnal Internasional tidak Bereputasi.....	16
3.3. Jurnal Nasional.....	16
3.4. Seminar Nasional/Internasional	17
3.5. Buku Monograf.....	18
3.6. Paten dan Paten Sederhana	21
3.7. Teknologi Bersertifikat TKT	29
3.8. Produk Tersertifikasi dan Terstandarisasi	36
BAB IV SISTEMATIKA PROPOSAL TUGAS AKHIR	40
4.1. Bagian Awal	41

4.2. Bagian Utama.....	43
4.3. Bagian Akhir	52
BAB V SISTEMATIKA LAPORAN TUGAS AKHIR	53
5.1. Bagian Awal	54
5.2. Bagian Utama.....	56
5.3. Bagian Akhir	66
BAB VI ATURAN PENULISAN TUGAS AKHIR	68
6.1. Ukuran Kertas dan Batas-Batas Pengetikan	68
6.2. Cara Pengetikan	68
6.3. Pemakaian Bahasa	71
BAB VII TATA CARA PERUJUKAN DAN PENULISAN DAFTAR PUSTAKA.....	72
7.1. Tata Cara Perujukan Pustaka.....	72
7.2. Penulisan Daftar Pustaka	72
7.3. Instalasi dan Penggunaan Aplikasi Mendeley.....	74
DAFTAR PUSTAKA.....	87
LAMPIRAN.....	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Alur pelaksanaan penelitian dan sidang Tugas Akhir	4
Gambar 2.2. Tahapan pelaksanaan sidang Tugas Akhir.....	10
Gambar 3.1. Proses pengajuan pada Jurnal Internasional Bereputasi	15
Gambar 3.2. Alur mengikuti kegiatan Seminar Nasional/Internasional	18
Gambar 3.3. Proses penerbitan Buku Monograf.....	20
Gambar 3.4. Contoh penulisan bidang teknik invensi	25
Gambar 3.5. Contoh penulisan uraian singkat gambar	26
Gambar 3.6. Contoh penulisan uraian lengkap invensi dengan merujuk pada gambar yang dilampirkan (posisi gambar pada contoh bukan susunan yang sebenarnya).	26
Gambar 3.7. Contoh penulisan klaim mandiri dan klaim turunan	27
Gambar 3.8. Alur proses permohonan Paten (https://www.dgip.go.id/)	28
Gambar 3.9. Alur pengusulan sertifikasi TKT	36
Gambar 3.10. Alur pengajuan sertifikasi SNI Produk	37
Gambar 3.11. Alur pengajuan sertifikasi Halal Indonesia	38
Gambar 3.12. Alur pengajuan sertifikasi Produk Pangan IRT	38
Gambar 3.13. Alur pengajuan sertifikasi HACCP	39
Gambar 5.1. Contoh penyebutan nomor tabel dan gambar di dalam kalimat.....	64
Gambar 5.2. Contoh ilustrasi yang menggambarkan mekanisme hipotetik dari dekolonisasi Methylene Blue (MB) pada (a) $\text{SnO}_2\text{-13X}$ dan (b) $\text{SnO}_2\text{-H}_2\text{O}_2\text{-13X}$	65
Gambar 7.1. Tampilan web Mendeley	74
Gambar 7.2. Tampilan kotak dialog download	75
Gambar 7.3. Langkah instalasi 1	75
Gambar 7.4. Langkah instalasi 2	76
Gambar 7.5. Langkah dialog untuk file instalasi	76
Gambar 7.6. Halaman register dan login akun Mendeley	77
Gambar 7.7. Login Mendeley	77
Gambar 7.8. Mendeley desktop setelah login	78
Gambar 7.9. Tools Install Web Importer	78
Gambar 7.10. Tahapan instal pilih sesuai browser anda (1)	79
Gambar 7.11. Tahapan instal web importer (2).....	79
Gambar 7.12. Tahapan instal (3)	80

Gambar 7.13. Instal MS Word Plugin.....	80
Gambar 7.14. Hasil instalasi MS Word Plugin	81
Gambar 7.15. Memilih folder dan menuliskan judul folder	81
Gambar 7.16. Memindahkan file dari data di desktop.....	82
Gambar 7.17. Tampilan file yang telah dipindahkan ke Mendeley	82
Gambar 7.18. Memilih style sitasi	83
Gambar 7.19. Posisi kursor dan insert citation	83
Gambar 7.20. Tampilan setelah memilih insert citation.	83
Gambar 7.21. Tampilan file yang dipilih dan kotak cite.....	84
Gambar 7.22. Tampilan sitasi	84
Gambar 7.23. Pengambilan file melalui web importer	85
Gambar 7.24. Insert Bibliography	86
Gambar 7.25. Tampilan Daftar Pustaka	86

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Rincian luaran wajib program Magister Teknik Kimia Untirta	13
Tabel 3.2. Perbedaan karakteristik antara Buku Monograf dan Buku Referensi.....	19
Tabel 3.3. Perbedaan Paten dan Paten Sederhana.....	22
Tabel 3.4. Contoh judul dokumen Paten	24
Tabel 3.5. Indikator TKT Keteknikan	30
Tabel 4.1. Sistematika penulisan proposal Tugas Akhir.....	40
Tabel 4.2. Penelitian terdahulu.....	45
Tabel 4.3. Alat utama yang dibutuhkan	46
Tabel 4.4. Bahan yang dibutuhkan.....	47
Tabel 4.5. Rancangan penelitian	47
Tabel 4.6. Jadwal pelaksanaan TA Proyek	49
Tabel 4.7. Mata Kuliah yang diambil Terkait TA Proyek	49
Tabel 4.8. Jadwal pelaksanaan TA Tesis	49
Tabel 4.9. Mata Kuliah yang diambil Terkait TA Tesis	50
Tabel 5.1. Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir.....	53
Tabel 5.2. Penelitian terdahulu.....	59
Tabel 5.3. Alat utama yang dibutuhkan	60
Tabel 5.4. Bahan yang dibutuhkan.....	60
Tabel 5.5. Rancangan penelitian	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Format Proposal Tugas Akhir Proyek	88
Lampiran 2. Format Tugas Akhir Proposal Tesis.....	95
Lampiran 3. Format Laporan TA Proyek	102
Lampiran 4. Format Laporan TA Tesis	110
Lampiran 5. Borang Pendaftaran Tugas Akhir Form TA 01	118
Lampiran 6. Borang Bimbingan TA 02.....	119
Lampiran 7. Log Book Penelitian TA	120
Lampiran 8. Borang TA 03	121
Lampiran 9. Borang Seminar Proposal.....	122
Lampiran 9.1. Berita Acara Seminar Proposal.....	122
Lampiran 9.2. Penilaian Pembimbing Proposal.....	123
Lampiran 9.3. Penilaian Penguji Proposal	124
Lampiran 9.4. Saran Perbaikan	125
Lampiran 9.5. Daftar Hadir Seminar Proposal.....	126
Lampiran 10. Borang Sidang Tugas Akhir	127
Lampiran 10.1. Berita Acara	127
Lampiran 10.2. Penilaian Pembimbing Sidang Tugas Akhir	128
Lampiran 10.3. Penilaian Pembimbing Sidang Tugas Akhir	129
Lampiran 10.4. Saran Perbaikan Sidang Tugas Akhir	130
Lampiran 10.5. Saran Perbaikan Sidang Tugas Akhir	131
Lampiran 10.6. Check List Perbaikan Sidang Tugas Akhir	132
Lampiran 11. Contoh Dokumen Paten dan Bukti Pendaftaran Paten	133
Lampiran 12. Formulir Permohonan Pengambilan Data	135

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Program Studi Magister Teknik Kimia

Program Studi Magister Teknik Kimia (PSMTK) Universitas Sultan Ageng Tirtayasa (Untirta) dibuka pada tanggal 18 Februari 2019 melalui penetapan SK Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi No. 88/KPT/I/2019. Tujuan pendirian PSMTK adalah untuk mengembangkan sumber daya manusia (SDM) berkualitas bagi industri proses, institusi pendidikan, dan instansi pemerintahan di Provinsi Banten melalui aktivitas tridarma berupa pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Pada tanggal 21 Desember 2023, PSMTK Universitas Sultan Ageng Tirtayasa memperoleh akreditasi unggul yang ditetapkan oleh Lembaga Akreditasi Mandiri Teknik (LAM-Teknik). Akreditasi ini perlu dipertahankan dan ditingkatkan melalui kegiatan penelitian berkualitas sebagai tugas akhir (TA) mahasiswa. Mempertimbangkan hal-hal tersebut, maka pedoman TA disusun sebagai panduan bagi mahasiswa dalam menghasilkan TA yang berkualitas dan memiliki kontribusi nyata terhadap perkembangan ilmu teknik kimia.

1.2. Tugas Akhir dalam Kurikulum PSMTK

Dalam kurikulum PSMTK Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, TA merupakan komponen wajib yang harus diselesaikan oleh setiap mahasiswa, sesuai dengan Permendikbud No. 53 Tahun 2023 Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi. Tugas akhir ini menjadi syarat utama kelulusan dan terdiri atas dua jenis, yaitu TA proyek untuk jalur kuliah (*master by coursework*) dan TA tesis untuk jalur riset (*master by research*). Setiap jalur ini dirancang untuk memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengembangkan kompetensi akademik dan profesional mereka sesuai dengan minat dan metode studi yang dipilih.

Alur kegiatan TA proyek pada jalur kuliah dimulai dari semester 2 dengan mata kuliah TKK824108 Proposal Proyek, yang bertujuan untuk membantu mahasiswa merancang dan mempersiapkan TA proyek yang akan diselesaikan. Proses ini berlanjut pada semester 3 melalui mata kuliah TKK824205 Penelitian Proyek, pada mata kuliah ini mahasiswa akan melaksanakan penelitian yang telah direncanakan. Akhirnya, pada semester 4, mahasiswa menyelesaikan proyek mereka dalam mata kuliah TKK824202 Tugas Akhir Proyek, yang mencakup penyusunan laporan akhir dan presentasi hasil proyek.

Sementara itu, alur TA Tesis pada jalur riset dimulai sejak semester 1 melalui mata kuliah TKK824111 Proposal Tesis dan TKK824113 Penelitian 1, pada mata kuliah ini mahasiswa mulai mempersiapkan dan melaksanakan penelitian awal. Penelitian dilanjutkan pada semester 2 melalui mata kuliah TKK824112 Penelitian 2. Pada semester 3, mahasiswa melanjutkan penelitiannya melalui mata kuliah TKK824209 Penelitian 3, dan pada semester 4, mahasiswa menyelesaikan penelitian serta menyusun laporan TA dalam mata kuliah TKK824206 Tugas Akhir Tesis. Jalur TA Tesis ini dirancang agar mahasiswa mampu menghasilkan karya ilmiah yang mendalam dan memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik kimia.

1.3. Urgensi Tugas Akhir

Tugas akhir pada program magister memiliki urgensi yang sangat tinggi dalam konteks Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) yang disyaratkan mencapai Level 8. Lulusan Magister Teknik Kimia dituntut mampu mengelola riset dan pengembangan yang tidak hanya bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan, tetapi juga mampu mendapat pengakuan di tingkat nasional dan/atau internasional. Melalui TA, mahasiswa Magister Teknik Kimia diberikan kesempatan untuk menerapkan keterampilan riset mereka, mengembangkan solusi inovatif terhadap permasalahan teknik kimia, dan menghasilkan kontribusi nyata bagi masyarakat, baik melalui TA Proyek maupun TA Tesis. Pengakuan dari hasil riset ini menjadi tolok ukur penting yang menunjukkan lulusan siap bersaing di kancah global.

Keterkaitan antara TA dan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) PSMTK Untirta sangat jelas dalam konteks pencapaian kompetensi lulusan. CPL 1 menekankan kemampuan lulusan dalam menganalisis permasalahan rekayasa proses menggunakan prinsip-prinsip teknik kimia dengan bantuan piranti lunak. Melalui TA, mahasiswa dapat menerapkan analisis ini dalam proyek riil, mengintegrasikan teknologi modern, dan menawarkan solusi inovatif. Di sisi lain, CPL 2 menekankan pada kemampuan lulusan untuk mengelola riset di bidang rekayasa proses dengan fokus pada keberlanjutan material dan energi serta konservasi lingkungan. Proses pengerjaan TA memungkinkan mahasiswa mengelola penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan teknologi proses yang lebih ramah lingkungan.

Urgensi TA juga sejalan dengan CPL 3, yang mensyaratkan lulusan untuk menghasilkan luaran riset yang diakui baik di tingkat nasional maupun internasional. Tugas akhir bukan hanya sekadar formalitas akademik, tetapi juga sarana untuk membuktikan kompetensi lulusan

dalam menghasilkan kontribusi ilmiah yang dapat diterima di komunitas ilmiah nasional maupun internasional. Dengan demikian, TA berperan penting dalam memfasilitasi pencapaian kompetensi yang dibutuhkan oleh lulusan Magister Teknik Kimia dalam rangka memenuhi standar KKNI Level 8, memastikan relevansi riset terhadap kebutuhan masyarakat, serta meningkatkan daya saing lulusan di kancah global.

1.4. Tujuan Penyusunan Pedoman Tugas Akhir

Tujuan utama penyusunan pedoman TA adalah untuk memberikan panduan yang jelas dan terstruktur kepada mahasiswa dalam menyusun proposal dan laporan akhir sehingga sesuai dengan standar akademik yang berlaku. Pedoman ini juga bertujuan memberikan aturan-aturan dalam pemilihan topik TA, agar sesuai dengan visi keilmuan yang ditetapkan oleh program studi dan profil lulusan yang diharapkan berdasarkan kurikulum 2024. Dengan adanya pedoman ini, diharapkan topik-topik yang dipilih oleh mahasiswa dapat selaras dengan fokus visi keilmuan dan kompetensi yang ditargetkan, baik di bidang rekayasa proses untuk material, energi berkelanjutan, maupun rekayasa proses untuk pengelolaan lingkungan. Selain itu, pedoman ini juga memberikan rambu-rambu untuk menghindari plagiarisme, serta memandu mahasiswa dalam memanfaatkan teknologi informasi untuk sitasi artikel ilmiah dengan menggunakan *software* pendukung, seperti *Mendeley*, guna memastikan setiap TA memenuhi standar integritas akademik yang tinggi.

BAB II

ALUR DAN ATURAN PELAKSANAAN TUGAS AKHIR

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi RI Nomor 53 tahun 2023, pasal 19 ayat 2, Tugas Akhir (TA) di program studi Magister Teknik Kimia Untirta diberikan dalam bentuk **Tesis** atau **Proyek**. Kedua bentuk TA ini dibedakan berdasarkan jalur keilmuan (*by research* atau *by coursework*) yang dipilih oleh mahasiswa untuk menyelesaikan studi di program Magister Teknik Kimia Untirta. Tugas Akhir mahasiswa ini diharapkan dapat diselesaikan di akhir tahun kedua melalui Mata Kuliah Penelitian dan Tugas Akhir Tesis untuk jalur riset (*by research*), serta Mata Kuliah Penelitian Proyek dan Tugas Akhir Proyek untuk jalur kuliah (*by coursework*).

2.1. Alur Pelaksanaan Tugas Akhir

Alur pelaksanaan TA dapat dilihat pada Gambar 2.1. Pelaksanaan TA diawali dengan pemilihan topik dan pembimbing di semester satu, melalui proses penjangkaran usulan topik dan dosen pembimbing dari setiap mahasiswa, baik untuk jalur riset maupun jalur kuliah. Setelah dilakukan penetapan dosen pembimbing, kegiatan pembimbingan dilaksanakan untuk mulai mempersiapkan proposal penelitian sebagai langkah awal persiapan penelitian TA. Proposal yang telah dirancang bersama dosen pembimbing kemudian direviu untuk mendapatkan persetujuan dari tim penguji melalui seminar proposal. Setelah mendapatkan persetujuan, kegiatan penelitian dapat dilaksanakan hingga selesai dan dilaporkan hasilnya pada seminar kemajuan, sebagai persiapan untuk melaksanakan sidang TA Tesis atau Proyek.



Gambar 2.1. Alur pelaksanaan penelitian dan sidang Tugas Akhir

2.2. Pemilihan Topik dan Dosen Pembimbing

2.2.1 Pemilihan Topik Tugas Akhir

Sesuai dengan surat pengesahan No. B/637/UN43.3/HK.04/2024 yang ditandatangani oleh Dekan Fakultas Teknik, program studi Magister Teknik Kimia memiliki visi keilmuan yang dirumuskan sebagai berikut :

“Menjadi program studi magister unggul dalam pengembangan ilmu dan teknologi proses berkelanjutan dan berwawasan lingkungan yang diakui secara global tahun 2035”

Topik penelitian yang dapat dipilih sebagai topik TA mahasiswa harus berkesesuaian dengan visi keilmuan prodi Magister Teknik Kimia. Terdapat dua kelompok peminat di PSMTK yaitu:

1. Rekayasa Proses untuk Material dan Energi Berkelanjutan

Contoh topik penelitian pada peminat ini adalah:

- Pengembangan teknologi proses berkelanjutan
- Inovasi material berwawasan lingkungan
- Teknologi energi terbarukan
- Optimisasi energi

2. Rekayasa Proses untuk Lingkungan

Contoh topik penelitian pada peminat ini adalah:

- Proses pengolahan limbah industri
- Pemodelan dan simulasi proses industri hijau
- Kajian desain teknologi berkelanjutan
- Pengendalian emisi

2.2.2 Pemilihan Dosen Pembimbing

Mekanisme pemilihan dosen pembimbing dilaksanakan melalui tahapan sebagai berikut:

- **Pemilihan Topik Penelitian:** Mahasiswa memilih topik penelitian TA sesuai dengan peminatan dan bidang keilmuan yang relevan.
- **Penentuan Dosen Pembimbing:** Setelah topik dipilih, mahasiswa mengajukan pilihan nama dosen pembimbing kepada manajemen program studi melalui koordinator TA tesis dan proyek.

- **Penetapan Dosen Pembimbing:** Manajemen menetapkan dosen pembimbing TA berdasarkan distribusi sebaran topik dan jumlah beban kerja dosen. Keputusan penetapan dosen pembimbing akan disahkan melalui Surat Keputusan (SK) Dekan Fakultas Teknik Untirta.

2.2.3. Jumlah Pembimbing Tugas Akhir

- Dosen pembimbing tesis/proyek terdiri dari 2 orang dosen yang bertugas sebagai pembimbing I dan pembimbing II. Pemilihan dosen pembimbing dilakukan berdasarkan mekanisme yang dijelaskan pada poin 2.3.1, yang didasarkan pada kepakaran dosen terkait topik penelitian. Bila terdapat pembimbing dari luar Prodi Teknik Kimia Untirta, maka pembimbing tersebut ditugaskan sebagai pembimbing II.
- Pembimbing bertugas untuk membimbing dan mengarahkan mahasiswa dalam mempersiapkan Seminar Proposal Penelitian, Seminar Kemajuan Penelitian, serta Penulisan Artikel Publikasi. Dosen pembimbing juga mengarahkan mahasiswa dalam menulis laporan TA, serta mempersiapkan Sidang TA.

2.2.4. Syarat Pembimbing Tugas Akhir

- Mempunyai jenjang kepangkatan minimal Lektor Kepala untuk Pembimbing I, minimal Lektor untuk Pembimbing II, dan berpendidikan minimal S3.
- Bersedia menjadi pembimbing TA.
- Pembimbing dari luar Program Studi Magister Teknik Kimia merupakan Pakar atau Praktisi dengan kualifikasi minimal S3. Kedudukan pembimbing dari luar tersebut adalah Pembimbing II.

2.3. Pembimbingan

- Pembimbingan dilaksanakan setelah penetapan dosen pembimbing TA melalui Surat Tugas Koordinator PSMTK.
- Mahasiswa wajib menghubungi dosen pembimbing setelah diumumkan penetapan dosen pembimbing TA oleh manajemen program studi.
- Pembimbingan TA minimal dilakukan satu kali setiap bulan.

- Kegiatan bimbingan wajib didokumentasikan melalui lembar pembimbingan TA yang dapat diunduh dari SISTA (form bimbingan TA 02, lampiran 6).

2.4. Pelaksanaan Seminar Proposal Tugas Akhir

2.4.1. Persyaratan seminar proposal

- Melampirkan sertifikat TOEFL yang dikeluarkan oleh Lembaga Bahasa Untirta
- Menyerahkan proposal TA yang telah disetujui oleh pembimbing
- Melampirkan lolos uji *similarity* < 30% (Bab I sampai III) dan lolos *AI detector* < 30% (Bab I sampai III)

2.4.2. Seminar Proposal

- Seminar proposal dihadiri oleh Pembimbing 1 (sebagai ketua seminar), Pembimbing 2 (sebagai sekretaris seminar), Tim Penguji (sebanyak 3 orang), dan mahasiswa yang akan seminar.
- Pelaksanaan seminar proposal selama 90 menit yang terdiri dari 20 menit presentasi, 60 menit tanya jawab, dan 10 menit rapat penentuan.
- Dosen pembimbing wajib hadir.
- Dilaksanakan *online* (daring).
- Mahasiswa wajib mengirimkan berkas paling lama 3 hari sebelum pelaksanaan seminar proposal melalui email dosen pembimbing dan penguji.
- Lembar revisi harus segera diserahkan kepada mahasiswa oleh dosen penguji pada saat pelaksanaan seminar proposal.
- Mahasiswa melakukan revisi berdasarkan masukan yang diberikan pada saat seminar proposal.

2.5. Pelaksanaan Penelitian Tugas Akhir

2.5.1. Persyaratan Teknis

1. Akses dan Penggunaan Fasilitas Laboratorium

Jika penelitian mencakup eksperimen di laboratorium, mahasiswa harus memastikan:

- Akses ke laboratorium yang diperlukan (misalnya, laboratorium kelompok keahlian, laboratorium analisis, dan lain-lain).
- Mahasiswa harus mengikuti uji penilaian resiko (*risk assessment*) masing-masing laboratorium dan mematuhi prosedur keselamatan kerja di laboratorium.

2. Simulasi dan Komputasi

Jika penelitian melibatkan simulasi proses atau perhitungan numerik, mahasiswa harus:

- Menguasai perangkat lunak simulasi atau komputasi teknik yang sesuai dan memiliki lisensi (Symetry, Matlab, Python, CFD, dan lain-lain).
- Jika pembimbing dan mahasiswa tidak memiliki akses, dianjurkan bekerjasama dengan institusi lain.

2.5.2. Mekanisme pelaksanaan penelitian Tugas Akhir

Penelitian TA dilaksanakan selama kurang lebih 1 – 3 semester setelah mahasiswa dinyatakan lulus dari penilaian seminar proposal. Penelitian TA dilaksanakan dengan tahapan sebagai berikut:

- **Studi Literatur dan Pengumpulan Data**

Mahasiswa memulai penelitian dengan studi literatur yang mendalam dan pengumpulan data yang diperlukan (baik berupa data primer melalui eksperimen atau data sekunder melalui studi dokumen).

- **Eksperimen dan Pengolahan Data**

Mahasiswa melakukan eksperimen atau simulasi sesuai dengan metodologi yang disusun dalam proposal. Pelaksanaan eksperimen dan pengolahan data dapat dilaksanakan di fasilitas laboratorium dan fasilitas penunjang lainnya yang ada di lingkungan kampus Untirta, ataupun dilaksanakan di luar lingkungan kampus Untirta.

- **Bimbingan Berkala**

Mahasiswa melakukan pertemuan berkala dengan dosen pembimbing untuk melaporkan perkembangan penelitian, membahas kendala, dan menerima arahan. Bimbingan mahasiswa dengan pembimbing didokumentasikan dengan mengisi lembar konsultasi (TA 02 lampiran 6) beserta tanda tangan pembimbing sejak awal dilakukannya proses penelitian, penyusunan laporan TA dan draf luaran untuk

publikasi ilmiah. Untuk keperluan pemantauan dan evaluasi kemajuan penelitian mahasiswa, mahasiswa wajib membuat *log book* penelitian yang ditandatangani oleh dosen pembimbing (lampiran 7).

2.6. Seminar Kemajuan

2.6.1. Pelaksanaan seminar kemajuan

Seminar kemajuan dijalankan secara daring (*online*) untuk memantau perkembangan penelitian mahasiswa dan sebagai penilaian pada Mata Kuliah berikut ini:

TA Proyek:

- TTK824205 Penelitian Proyek (Semester 3)

TA Tesis

- TTK824113 Penelitian 1 (Semester 1)
- TTK824112 Penelitian 2 (Semester 2)
- TTK824209 Penelitian 3 (Semester 3)

Seminar kemajuan dihadiri oleh mahasiswa, dosen pembimbing, dan koordinator TA. Waktu pelaksanaan seminar kemajuan ditentukan oleh manajemen program studi di luar buku pedoman ini. Pada seminar ini, mahasiswa mempresentasikan hasil penelitiannya, termasuk hasil eksperimen atau data, pembahasan, serta kesimpulan yang dicapai.

2.6.2. Penilaian seminar kemajuan

Nilai seminar kemajuan diberikan oleh dosen pembimbing (70%) dan koordinator TA (30%). Penilaian seminar kemajuan akan dilaporkan oleh koordinator TA kepada Koordinator PSMTK sebagai bahan evaluasi pelaksanaan penelitian mahasiswa dan penyelesaian studi di PSMTK.

2.7. Pelaksanaan Sidang Tugas Akhir

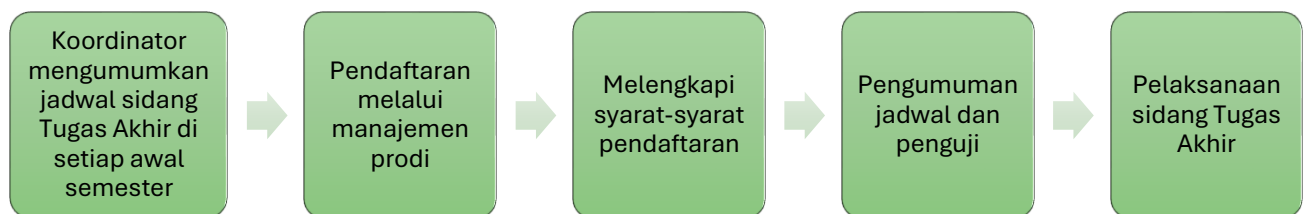
2.7.1. Syarat pelaksanaan sidang tugas akhir

- Mahasiswa harus mengambil mata kuliah TTK824202 (Tugas Akhir Proyek) untuk jalur kuliah atau TTK824206 (Tugas Akhir Tesis) untuk jalur riset.

- Mahasiswa yang bersangkutan telah lulus semua mata kuliah, dengan nilai kelulusan minimal B.
- Mahasiswa sudah mempublikasikan hasil penelitian melalui jurnal/seminar/paten dan lain-lain sesuai dengan jalur penyelesaian studi yang telah dipilih (jalur riset atau jalur kuliah).
- Mahasiswa wajib menyerahkan laporan TA yang telah disetujui oleh seluruh dosen pembimbing (I dan II) beserta bukti capaian luaran TA (informasi lengkap pada Bab III dalam buku pedoman ini).

2.7.2. Mekanisme pelaksanaan sidang Tugas Akhir

Mekanisme pelaksanaan sidang TA meliputi beberapa tahapan seperti pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Tahapan pelaksanaan sidang Tugas Akhir

Sidang TA dilaksanakan secara luring (*offline*) di setiap semester dengan jadwal mengikuti pedoman kalender akademik Untirta. Penjelasan lebih lanjut mengenai mekanisme pelaksanaan sidang TA adalah sebagai berikut :

1. *Pendaftaran Sidang*

Setelah laporan hasil disetujui oleh dosen pembimbing mahasiswa melakukan pendaftaran sidang TA. Persyaratan pendaftaran sidang TA mencakup:

- Laporan TA yang sudah disetujui. Halaman persetujuan dapat dilihat pada Lampiran 3 dan 4.
- Bukti capaian luaran TA.
- Form TA 03 (lampiran 8).
- Melampirkan sertifikat TOEFL yang dikeluarkan Pusat Bahasa Untirta.
- Melampirkan skor *similarity* < 30% dan skor *AI detector* < 30% (Bab I sampai V).

- Tidak terindikasi sebagai hasil generasi penggunaan aplikasi atau *software* AI (*Artificial intelligence*).

2. *Persiapan Sidang*

- Mahasiswa mempersiapkan presentasi yang berisi ringkasan penelitian, metode yang digunakan, hasil, dan kesimpulan. Persiapan juga mencakup penguasaan materi untuk menjawab pertanyaan dari dosen penguji.
- Manajemen program studi akan menetapkan jadwal dan dosen penguji.
- Mahasiswa mengirimkan soft file laporan TA ke email dosen penguji dan dosen pembimbing maksimal H-3.

3. *Pelaksanaan Sidang Tugas Akhir*

- Sidang TA dilaksanakan oleh mahasiswa di depan dosen pembimbing dan penguji Sidang TA.
- Sidang TA dilaksanakan sebagai sarana untuk menyampaikan dan mempertanggungjawabkan hasil penelitian di depan dosen penguji sebagai syarat kelulusan PSMTK setelah mendapatkan persetujuan dari Pembimbing TA.
- Sidang TA dihadiri oleh Pembimbing 1 (sebagai ketua sidang), Pembimbing 2 (sebagai sekretaris sidang), Tim Penguji (sebanyak 3 orang), dan Mahasiswa yang di sidang.
- Tim Penguji Sidang TA adalah sebagai berikut:
 - ✓ Ketua sidang TA adalah dosen Pembimbing I TA mahasiswa yang bersangkutan.
 - ✓ Sekretaris sidang TA adalah dosen Pembimbing II TA mahasiswa yang bersangkutan.
 - ✓ Dosen penguji adalah dosen bergelar Doktor (S3) dengan kepangkatan minimal Lektor.
 - ✓ Bersedia menjadi penguji sidang TA.
 - ✓ Jika diperlukan penguji luar, maka harus berkesesuaian antara bidang penelitian dengan kepakaran dan kompetensi penguji luar.
- Sidang TA dilaksanakan selama 120 menit, yang terdiri dari 20 menit presentasi, 75 menit untuk tanya jawab, dan sisanya 25 menit untuk rapat penentuan kelulusan sidang TA.

- Mahasiswa diharapkan mampu mempertahankan metodologi, hasil, dan kesimpulan yang diperoleh selama penelitian.
- Penguji akan memberikan pertanyaan, klarifikasi, serta masukan akhir untuk perbaikan atau penyempurnaan laporan TA.

4. Revisi setelah Sidang

- Jika ada revisi yang diminta oleh penguji, mahasiswa harus menyelesaikan revisi tersebut sebelum menyerahkan laporan akhir. Borang revisi harus ditandatangani tim penguji.
- Maksimal 1 bulan untuk melakukan revisi laporan TA.

2.7.3. Ketentuan Sidang Tugas Akhir

1. Mahasiswa wajib hadir maksimal 30 menit sebelum waktu pelaksanaan Sidang TA.
2. Mahasiswa menyerahkan laporan TA kepada Tim Pembimbing dan Penguji, serta menyiapkan presentasi dalam bentuk Powerpoint.
3. Mahasiswa menggunakan *dresscode* (Pria : kemeja jas berdasi, Wanita : blazer).
- 2 Dewan penguji menggunakan *dresscode* (Pria : kemeja jas berdasi, Wanita : blazer).
- 3 Total waktu pelaksanaan sidang TA adalah 120 menit.
- 4 Dosen Pembimbing dan Penguji memberikan Nilai Sidang TA dengan komponen Penilaian pada Borang sidang TA (Lampiran 10).

2.8. Luaran Penelitian

Mahasiswa PSMTK Untirta diwajibkan memenuhi capaian luaran penelitian TA sesuai dengan jalur penyelesaian studi yang telah dipilih, sebagai berikut :

1. Jalur riset (*research*) : artikel jurnal internasional bereputasi SJR > 0,1
2. Jalur kuliah (*coursework*) : artikel jurnal nasional atau internasional, makalah pada seminar nasional atau internasional, buku hasil riset ber-ISBN, paten/paten sederhana, Teknologi Tepat Guna bersertifikat TKT, Produk terstandarisasi/tersertifikasi (SNI, HACPP, dan lain-lain).

Informasi detail terkait luaran penelitian TA akan dijelaskan pada Bab III di buku pedoman ini.

BAB III

LUARAN PENELITIAN TUGAS AKHIR

Sebagai syarat penyelesaian TA, mahasiswa program studi Magister Teknik Kimia Untirta diwajibkan menghasilkan luaran (*output*) sesuai dengan program yang dipilih (*by coursework* atau *by research*). Hal ini merupakan langkah penting untuk menyebarluaskan pengetahuan dan berkontribusi pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Program magister *by research* mewajibkan mahasiswa untuk menghasilkan luaran berupa artikel yang minimal "*accepted*" pada jurnal internasional bereputasi (*Scimago Journal Ranking* (SJR) > 0,1). Sementara itu, program magister *by coursework* mewajibkan mahasiswa untuk menghasilkan minimal satu luaran dapat berupa artikel pada jurnal nasional/ jurnal internasional tidak bereputasi/ prosiding nasional, buku monograf ber-ISBN, paten, paten sederhana, teknologi tersertifikasi TKT, atau produk terstandarisasi dan tersertifikasi. Rincian luaran dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Rincian luaran wajib program Magister Teknik Kimia Untirta

Luaran	<i>By research</i>	<i>By coursework</i> (pilih salah satu)	Status Luarannya
Jurnal internasional bereputasi	√	-	<i>Accepted</i>
Jurnal internasional tidak bereputasi	-	√	<i>Accepted</i>
Jurnal nasional	-	√	<i>Accepted</i>
Seminar nasional/internasional	-	√	Sudah dipresentasikan (sertifikat)
Buku monograf ber-ISBN	-	√	Terbit
Paten atau paten sederhana	-	√	Terdaftar
Teknologi tersertifikasi TKT	-	√	Sertifikat TKT
Produk terstandarisasi dan tersertifikasi	-	√	Sertifikat

3.1. Jurnal Internasional Bereputasi

3.1.1. Definisi

Jurnal Internasional adalah jurnal ilmiah yang memenuhi syarat sebagai berikut:

1. Karya ilmiah yang diterbitkan ditulis dengan memenuhi kaidah ilmiah dan etika akademik.
2. Memiliki ISSN.
3. Ditulis dengan menggunakan bahasa resmi PBB (Arab, Inggris, Perancis, Rusia, Spanyol dan Tiongkok).
4. Memiliki terbitan versi *online*.
5. Dewan Redaksi (*Editorial Board*) adalah pakar di bidangnya paling sedikit berasal dari 4 (empat) negara.
6. Artikel ilmiah yang diterbitkan dalam 1 (satu) nomor terbitan paling sedikit penulisnya berasal dari 2 (dua) negara.
7. Alamat jurnal dapat ditelusuri daring.
8. *Editor Boards* dari jurnal dapat ditelusuri secara daring dan tidak ada perbedaan antara editor yang tercantum di edisi cetak dan edisi daring.
9. Proses revidi dilakukan dengan baik dan benar.
10. Jumlah artikel setiap penerbitan adalah wajar dan format tampilan setiap terbitan tidak berubah-ubah.
11. Diterbitkan oleh asosiasi profesi ternama di dunia atau perguruan tinggi atau penerbit kredibel.

Jurnal internasional disebut sebagai Jurnal Internasional Bereputasi ketika jurnal internasional tersebut ***terindeks dalam basis data internasional bereputasi yang diakui oleh Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi (Terindeks Scopus dengan SJR>0,1 atau terindeks Web of Science dengan Impact Factor (IF) ≥0,05).***

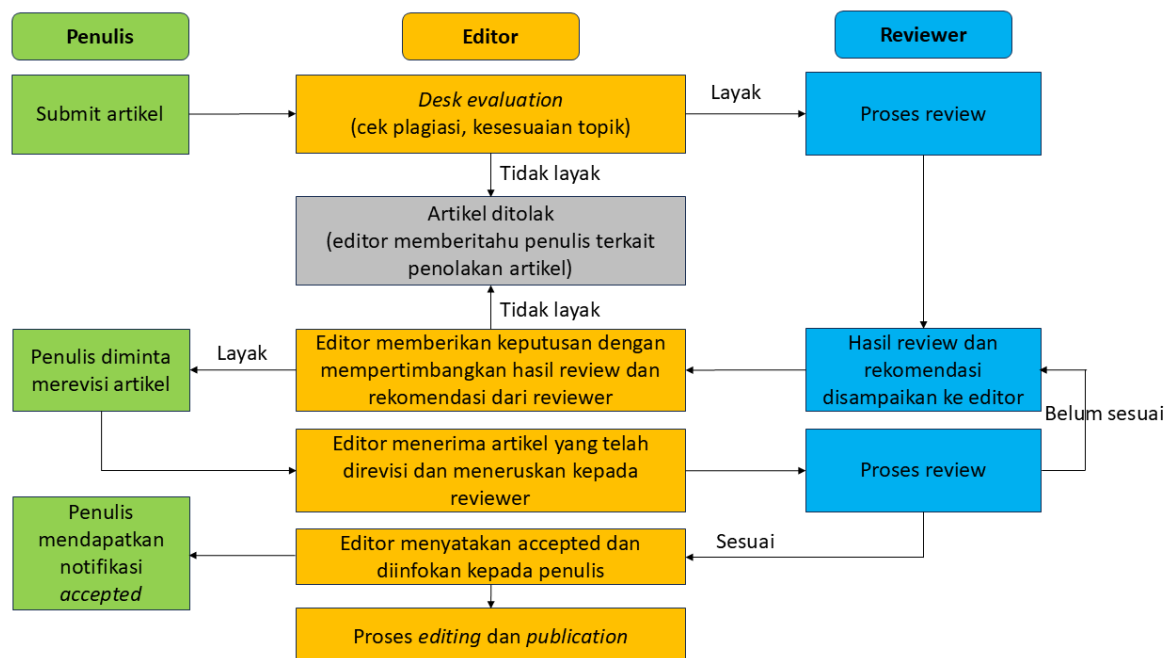
3.1.2. Pencarian Jurnal Internasional Bereputasi

Jurnal Internasional Bereputasi (JIB) dapat ditemukan melalui *website* Scopus (<https://www.scopus.com/sources>) atau Scimago (<https://www.scimagojr.com/index.php>). Perlu diketahui bahwa ada beberapa jurnal yang terindeks Scopus namun terindikasi sebagai jurnal predator. Jurnal predator adalah jurnal yang mengejar keuntungan finansial dari penulis tanpa memberikan layanan publikasi yang layak, seperti proses *peer review* yang ketat atau

standar etika yang sesuai. Publikasi di jurnal predator dapat merugikan penulis karena dapat menurunkan reputasi akademik dan menyebabkan pembatalan pengakuan terhadap hasil penelitian. Untuk menghindari jurnal yang predator, salah satu cara yang efektif adalah dengan memeriksa jurnal pada daftar jurnal predator, seperti *Beall's List* (<https://bealllist.net/standalone-journals/>) yang merupakan salah satu sumber referensi awal untuk mengidentifikasi jurnal predator.

3.1.3. Proses pengajuan pada Jurnal Internasional Bereputasi

Proses pengajuan pada Jurnal Internasional Bereputasi ditampilkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Proses pengajuan pada Jurnal Internasional Bereputasi

3.1.4. Bukti luaran

Bukti luaran yang digunakan sebagai dokumen persyaratan pelaksanaan sidang TA adalah bukti *accepted/published*, *screenshot website*, dan bukti nilai SJR dalam bentuk *softfile*.

3.2. Jurnal Internasional tidak Bereputasi

3.2.1. Definisi

Jurnal Internasional tidak Bereputasi adalah jurnal ilmiah yang memenuhi syarat sebagai Jurnal Internasional namun tidak memenuhi syarat sebagai Jurnal Internasional Bereputasi.

3.2.2. Pencarian Jurnal Internasional tidak Bereputasi

Jurnal Internasional tidak bereputasi dapat dicari melalui <https://doaj.org/>. *Directory of Open Access Journals* (DOAJ) adalah direktori *online* yang mengindeks dan menyediakan akses ke jurnal-jurnal berkualitas tinggi dengan akses terbuka. Jurnal yang terindeks oleh DOAJ tidak hanya jurnal internasional (bereputasi atau tidak bereputasi) tetapi juga jurnal nasional. Untuk memastikan apakah jurnal yang ingin dituju termasuk ke dalam Jurnal Internasional Bereputasi atau Jurnal Internasional tidak Bereputasi, mahasiswa perlu mengecek data jurnal tersebut di *website* Scopus (<https://www.scopus.com/sources>) atau Scimago (<https://www.scimagojr.com/index.php>).

3.2.3. Proses pengajuan pada Jurnal Internasional tidak Bereputasi

Proses pengajuan pada Jurnal Internasional tidak Bereputasi secara umum sama seperti proses pengajuan pada Jurnal Internasional Bereputasi (lihat Gambar 3.1).

3.2.4. Bukti luaran

Bukti luaran yang digunakan sebagai dokumen persyaratan pelaksanaan sidang TA adalah bukti *accepted/published*, *screenshot website*, dan daftar indeksasi jurnal dalam bentuk *softfile*.

3.3. Jurnal Nasional

3.3.1. Definisi

Jurnal nasional yang dapat digunakan sebagai luaran wajib adalah jurnal nasional yang terakreditasi SINTA 1, 2, 3, 4, 5, 6 atau yang belum terakreditasi SINTA.

3.3.2. Pencarian Jurnal Nasional

Daftar jurnal nasional terakreditasi SINTA dapat dilihat melalui *website* <https://sinta.kemdikbud.go.id/journals>. Daftar jurnal nasional secara umum dilihat melalui *website* <https://garuda.kemdikbud.go.id/journal>.

3.3.3. Proses pengajuan Jurnal Nasional

Proses pengajuan pada Jurnal Nasional secara umum sama dengan proses pengajuan pada Jurnal Internasional (lihat Gambar 3.1).

3.3.4. Bukti luaran

Bukti luaran yang digunakan sebagai dokumen persyaratan pelaksanaan sidang TA adalah bukti *accepted/published*, *screenshot website*, dan bukti terakreditasi SINTA (untuk jurnal nasional terakreditasi SINTA) dalam bentuk *softfile*.

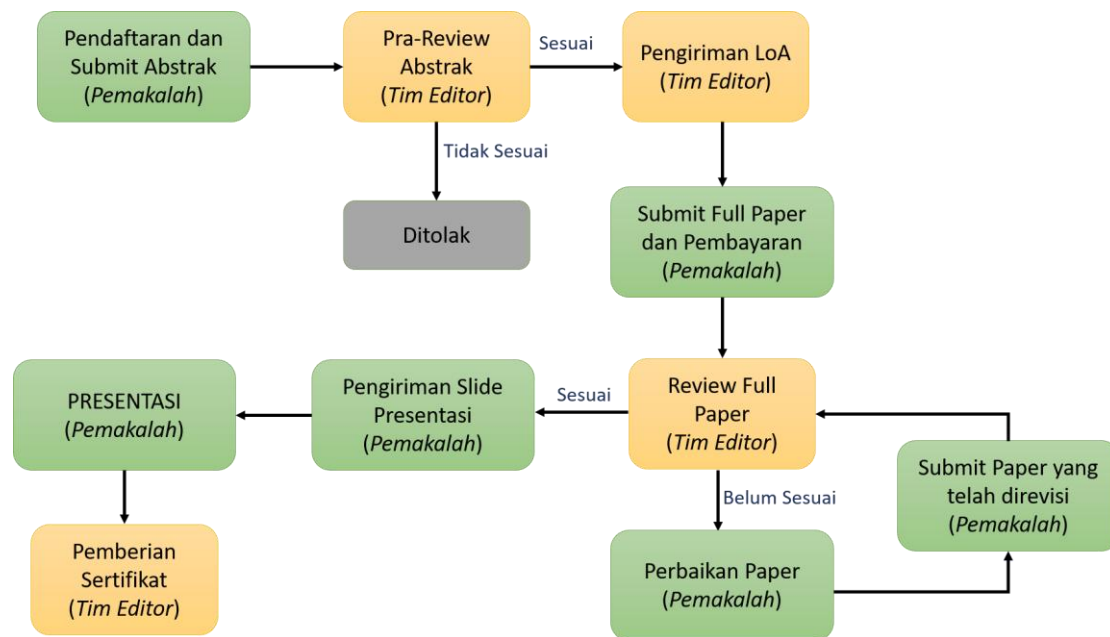
3.4. Seminar Nasional/Internasional

3.4.1 Definisi

Seminar nasional atau internasional adalah pertemuan ilmiah yang bertujuan untuk memfasilitasi diskusi, presentasi hasil penelitian, dan pertukaran informasi di kalangan akademisi, peneliti, profesional, serta praktisi di bidang tertentu. Luaran dari kegiatan seminar dapat berupa buku abstrak, prosiding, dan sertifikat sebagai pemakalah.

3.4.2 Alur Kegiatan Seminar

Alur untuk mengikuti kegiatan seminar nasional/internasional secara umum ditampilkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Alur mengikuti kegiatan Seminar Nasional/Internasional

3.4.3. Bukti luaran

Bukti luaran yang digunakan sebagai dokumen persyaratan pelaksanaan sidang TA adalah bukti *accepted* (LoA) dan sertifikat sebagai pemakalah dalam bentuk *softfile*.

3.5. Buku Monograf

3.5.1. Definisi

Buku monograf adalah suatu tulisan ilmiah dalam bentuk buku (ber-ISBN) yang substansi pembahasannya hanya pada satu topik/hal dalam suatu bidang ilmu kompetensi penulis. Isi tulisan harus memenuhi syarat-syarat sebuah karya ilmiah yang utuh, yaitu adanya rumusan masalah yang mengandung nilai kebaruan (*novelty*), metodologi pemecahan masalah, dukungan data atau teori mutakhir yang lengkap dan jelas, serta ada kesimpulan dan daftar pustaka yang menunjukkan rekam jejak kompetensi penulis.

Buku monograf merupakan bentuk buku yang terbitannya tunggal dan tidak ada seri selanjutnya. Buku monograf berbeda dengan buku referensi. Buku referensi adalah buku yang ditulis secara ilmiah atau mengikuti kaidah-kaidah penulisan ilmiah yang membahas hanya satu bidang ilmu yang berisi topik atau tema yang lebih luas. Perbedaan karakteristik antara Buku Monograf dan Buku Referensi ditampilkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Perbedaan karakteristik antara Buku Monograf dan Buku Referensi

Karakteristik Buku	Buku Monograf	Buku Referensi
Sumber pembuatan buku	Hasil penelitian	Hasil penelitian
Gaya penyajian	Gaya penyajian formal	Gaya penyajian formal
Penerbitan	Diterbitkan (disebarluaskan) dan ber-ISBN	Diterbitkan (disebarluaskan) dan ber-ISBN
Substansi pembahasan	Substansi pembahasan hanya satu hal/topik dalam bidang keilmuan	Substansi pembahasan pada satu bidang keilmuan
Lingkup penggunaan	Lingkup penggunaan untuk penelitian dan pengajaran	Lingkup penggunaan untuk penelitian dan pengajaran
Sitasi	Dapat dibuat sitasi dan ditulis dalam daftar referensi karya ilmiah	Dapat dibuat sitasi dan ditulis dalam daftar referensi karya ilmiah

3.5.2. Struktur Buku Monograf

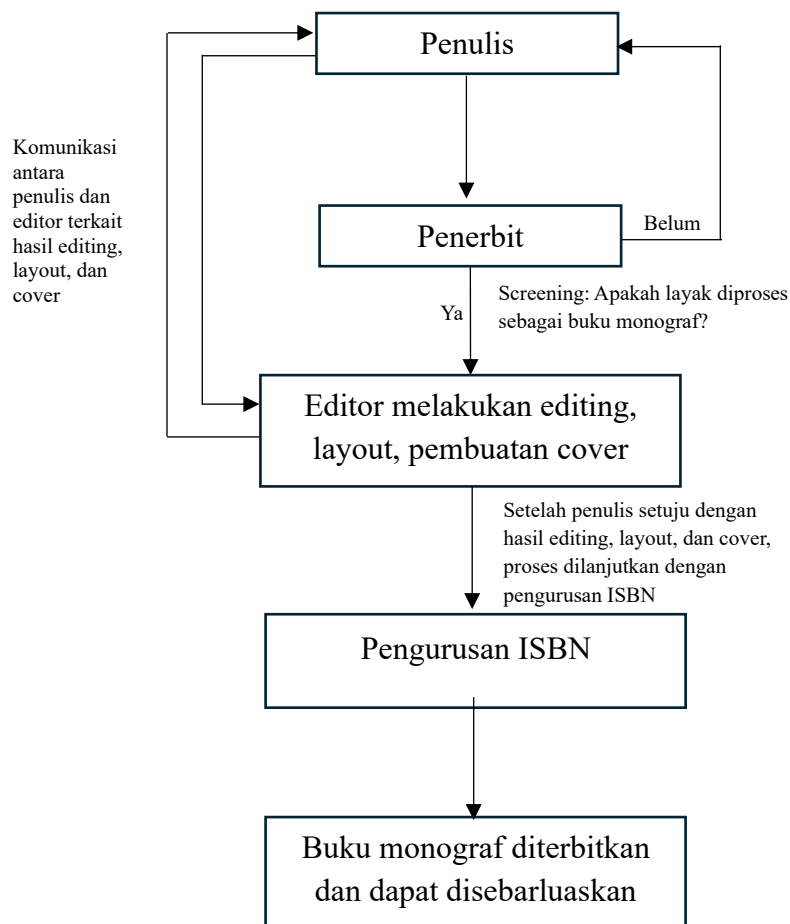
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi mensyaratkan jumlah halaman minimal monograf adalah 60 halaman dengan ukuran standar 15×23 cm dan spasi 1. Jumlah bab di dalam buku monograf tidak ada ketentuan, namun harus mencakup pendahuluan, tinjauan pustaka, metode penelitian, hasil dan pembahasan, kesimpulan dan saran. Oleh karena itu, struktur dari buku monograf dapat disamakan dengan struktur TA yaitu:

- Kata pengantar
- Daftar Isi
- Daftar Gambar
- Daftar Tabel
- BAB 1 Pendahuluan
- BAB II Tinjauan Pustaka
- BAB III Metode Penelitian
- BAB IV Hasil dan Pembahasan

- BAB V Kesimpulan dan Saran
- Daftar Pustaka

3.5.3. Proses Penerbitan Buku Monograf

Langkah yang pertama adalah menyiapkan draft buku monograf. Langkah selanjutnya adalah mencari penerbit. Buku monograf harus diterbitkan oleh penerbit yang memiliki ISBN. Daftar penerbit dapat dilihat pada list di *website* IKAPI (<https://www.ikapi.org/anggota-ikapi/>). Proses pengiriman draft ke penerbit hingga buku diterbitkan ditampilkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3. Proses penerbitan Buku Monograf

3.5.4. Bukti luaran

Buku monograf yang dapat digunakan sebagai syarat sidang TA berisi sebagian atau seluruh hasil penelitian TA yang dilakukan oleh mahasiswa yang bersangkutan di program studi Magister

Teknik Kimia Untirta. Mahasiswa harus menjadi penulis pertama pada buku monograf. Bukti luaran yang digunakan sebagai dokumen persyaratan pelaksanaan sidang TA adalah cover sampai daftar isi dalam bentuk *softfile*.

3.6. Paten dan Paten Sederhana

3.6.1. Definisi

Paten merupakan hak eksklusif yang diberikan oleh negara kepada inventor atas hasil invensinya di bidang teknologi untuk jangka waktu tertentu melaksanakan sendiri invensi tersebut atau memberikan persetujuan kepada pihak lain untuk melaksanakannya. Berdasarkan pengertian tersebut, terdapat beberapa unsur penting dalam definisi Paten, yaitu :

- Merupakan hak yang diberikan negara kepada seorang inventor terhadap hasil karyanya
- Hasil karya yang dimaksudkan merupakan sebuah invensi di bidang teknologi
- Hak diberikan kepada inventor dalam jangka waktu tertentu
- Hak yang diberikan merupakan suatu larangan kepada orang lain untuk memanfaatkan/menggunakan/mengkomersialisasi dan kegiatan sejenis lainnya tanpa izin dari inventor Paten
- Hak yang diberikan oleh negara dapat dialihkan kepada pihak lain melalui mekanisme resmi dan diketahui oleh inventor serta negara sebagai pemberi hak

Beberapa istilah yang sering digunakan dalam proses pendaftaran dan pemberian hak Paten adalah sebagai berikut :

- **Inventor** : merupakan seorang atau beberapa orang yang secara bersama-sama melaksanakan ide yang dituangkan ke dalam kegiatan yang menghasilkan invensi
- **Invensi** : ide inventor yang dituangkan ke dalam suatu kegiatan pemecahan masalah yang spesifik di bidang teknologi, berupa produk atau proses, atau penyempurnaan dan pengembangan produk atau proses.

3.6.2. Jenis Paten

Terdapat dua jenis Paten yang dapat didaftarkan melalui Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual (DJKI) Kementerian Hukum dan HAM RI, yaitu :

- Paten Sederhana : Setiap invensi berupa produk atau alat yang baru dan mempunyai **nilai kegunaan praktis** disebabkan karena bentuk, konfigurasi, konstruksi atau komponennya.
- Paten : Setiap invensi berupa produk atau proses yang mengandung inventif yang dapat diterapkan di Industri.

Perbedaan antara Paten dan Paten sederhana lebih lanjut dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Perbedaan Paten dan Paten Sederhana

Komponen	Paten (biasa)	Paten sederhana
Objek yang dilindungi	Produk (alat, formulasi dan produk lainnya), proses, metode, penggunaan.	Produk (alat, formulasi dan produk lainnya), proses, metode, penggunaan.
Jangka waktu perlindungan	20 tahun dari tanggal penerimaan	10 tahun dari tanggal penerimaan
Jangka waktu publikasi	6 bulan dimulai pada bulan ke 18 setelah tanggal penerimaan	14 hari setelah tanggal penerimaan
Jangka waktu pemeriksaan	Maksimal 30 bulan sejak selesainya masa publikasi dan telah mengajukan permintaan substantif	Maksimal 6 bulan sejak tanggal penerimaan
Syarat Patentabilitas	Baru, mengandung langkah inventif, dapat diterapkan di industri	Baru, pengembangan dari produk/proses yang sudah ada (kegunaan praktis), dapat diterapkan dalam industri
Jumlah kategori klaim	Dapat lebih dari satu kategori klaim (produk, proses, metode)	Satu kategori klaim (produk saja, proses saja, atau metode saja)

3.6.3. Langkah-langkah persiapan dan penyusunan deskripsi Paten

3.6.3.1. Penelusuran Paten

Tahap penelusuran Paten merupakan tahap yang sangat penting untuk memastikan aspek kebaruan invensi dan *prior art* yang terkait dengan invensi yang telah ada, serta membantu menentukan lingkup klaim yang akan dibuat. Penelusuran Paten dilakukan melalui *website* pangkalan data Paten untuk mencari referensi dan menentukan dokumen Paten yang telah ada sebagai dokumen pembanding klaim terdekat, sehingga calon inventor dapat mengidentifikasi perbedaan antara klaim invensi dengan pembanding terdekat. Adapun beberapa alamat *website* yang dapat digunakan untuk mencari referensi dokumen Paten pembanding adalah sebagai berikut :

1. <http://www.google.com/Patents>
2. <http://www.wipo.int/Patentscope> (Organisasi KI Dunia (WIPO))
3. <http://worldwide.espacenet.com/> (European Patent Office)
4. <http://www.uspto.gov/patft/index.html> (US Patent Office)
5. <http://www.jpo.go.jp/> (Japan Patent Office)
6. <http://www.dgip.go.id/> (Indonesia)

3.6.3.2. Penentuan invensi

Invensi yang diperbolehkan dalam pendaftaran Paten meliputi :

- perangkat
- proses
- perbaikan dari alat atau proses yang telah ada
- alat
- mesin
- proses produksi
- komposisi bahan atau material
- metode bisnis, desain
- tanaman
- perangkat lunak (*software*)
- komposisi kimia
- campuran senyawa atau bahan sebagai senyawa atau bahan kimia baru.

Sementara itu, invensi yang tidak diperbolehkan meliputi :

- kreasi estetika
- skema
- aturan dan metode untuk melakukan kegiatan yang melibatkan kegiatan mental/permainan/bisnis
- aturan dan metode yang hanya berisi program komputer
- temuan (*discovery*) berupa penggunaan baru untuk produk yang sudah ada dan/atau dikenal, bentuk baru dari senyawa yang sudah ada yang tidak menghasilkan peningkatan khasiat bermakna dan terdapat perbedaan struktur kimia terkait yang sudah diketahui dari senyawa

3.6.3.3. Penyusunan dokumen Paten

Dokumen Paten disusun setelah calon inventor telah memastikan kebaruan dan menentukan invensi yang akan didaftarkan (Lampiran 11). Sistematika isi dokumen Paten terdiri dari bagian-bagian sebagai berikut :

1. Judul

Singkat terkait isi dan jenis invensi, judul invensi dapat sama dengan judul invensi Paten lainnya (pembeda di ruang lingkup klaim), tidak berupa slogan/promosi/iklan, tidak menyebutkan merk dagang (Tabel 3.4).

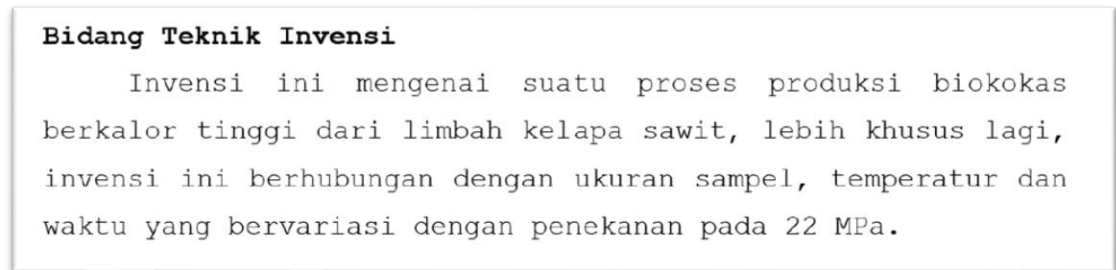
Tabel 3.4. Contoh judul dokumen Paten

Bidang invensi	Contoh judul
Proses	Proses pembuatan silika aerogel hidrofilik berbahan silika geothermal sebagai adsorben untuk produk samping biodiesel
Produk	Formulasi <i>bio-scrubber</i> berbahan dasar <i>bacterial cellulose</i> termuati <i>flavonoid</i> daun kelor
Proses dan Produk	Formulasi bioplastik dan proses pembuatannya
Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	BoilerLife: Perangkat Lunak untuk Memprediksi Sisa Usia Pakai Komponen Boiler

2. Bidang Teknik invensi

Penjelasan ringkas mengenai bidang/*scope* atau area teknologi yang termuat dari invensi yang hendak dilindungi.

Contoh penulisan bidang teknik invensi dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4. Contoh penulisan bidang teknik invensi

3. Latar belakang invensi

Memuat penjelasan mengenai permasalahan teknologi, pentingnya teknologi, analisis Paten (*state of the art*), termasuk kelemahan Paten sebelumnya atau gap yang dimunculkan dari invensi yang diajukan untuk atasi kelemahan Paten sebelumnya.

4. Uraian singkat invensi

Memuat penjelasan mengenai tujuan utama invensi, uraian singkat dari klaim, dan tujuan lain dari invensi sebagai keutamaan invensi yang akan didaftarkan.

5. Uraian singkat gambar

Merupakan uraian daftar gambar yang digunakan untuk memperkuat invensi berupa perspektif atau diagram alir. Lokasi gambar berada di lampiran dengan struktur penulisan merujuk setiap nomor gambar. Contoh uraian singkat dapat dilihat pada Gambar 3.5.

Uraian Singkat Gambar

▲ Gambar 1, adalah gambar pandangan perspektif dari..... (Judul Invensi).....sesuai dengan invensi ini.

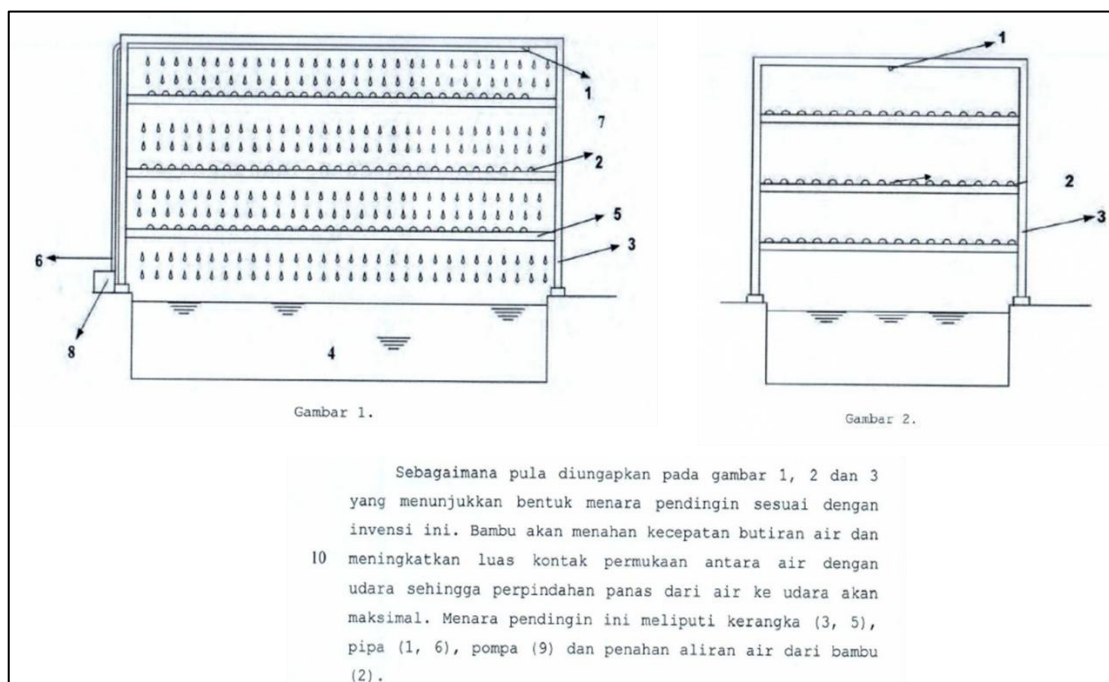
Gambar 2, adalah blok diagram

Gambar 3, adalah diagram alir (flowchart)dst.

Gambar 3.5. Contoh penulisan uraian singkat gambar

6. Uraian lengkap invensi

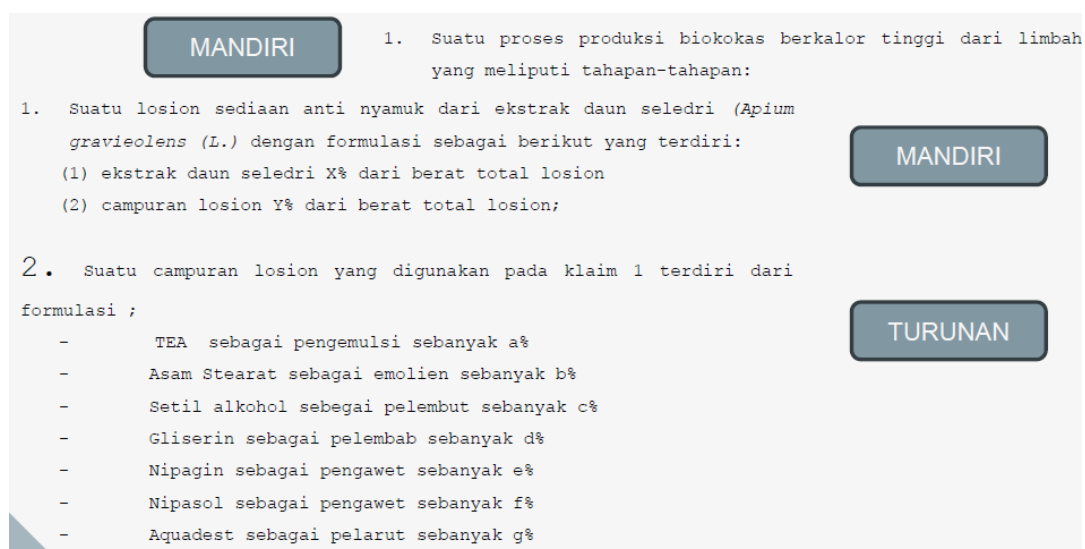
Bagian ini terdiri dari uraian detail invensi dilengkapi dengan bukti berupa data baik grafik atau tabel (gambar grafik diletakkan di lampiran gambar), deskripsi detail sehingga dapat dilakukan oleh pihak lain yang berkepentingan dengan hanya membaca uraian bagian ini, dan jika merupakan produk maka dilengkapi dengan data pendukung sesuai nomor gambar yang dilampirkan (dirujuk nomor gambar). Contoh penulisan uraian lengkap dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6. Contoh penulisan uraian lengkap invensi dengan merujuk pada gambar yang dilampirkan (posisi gambar pada contoh bukan susunan yang sebenarnya).

7. Klaim

Klaim merupakan bagian yang paling penting dari dokumen Paten. Klaim membatasi lingkup/*scope* kepemilikan hak atas kekayaan intelektual berupa Paten yang mencegah pihak-pihak lain untuk membuat, menggunakan dan menjual produk teknologi hasil invensi. Satu klaim dibuat dalam satu kalimat dengan pemilihan kata yang mempertimbangkan keluasan lingkup dan dampak perlindungannya secara hukum. Klaim dapat berupa klaim mandiri atau utama (*independent claim*) atau klaim turunan (*dependent claim*) yang merupakan klaim utama/mandiri diikuti dengan satu atau lebih klaim turunan (Gambar 3.7)



Gambar 3.7. Contoh penulisan klaim mandiri dan klaim turunan

Batasan klaim :

- Tidak boleh berisi gambar atau grafik
- Klaim boleh memuat tabel, rumus kimia, dan atau rumus matematika
- Dapat ditambahkan tanda-tanda, baik berupa huruf atau angka yang mengacu pada gambar yang ditulis secara seragam di antara tanda kurung (jika permohonan disertakan gambar).

8. Abstrak

Dituliskan dalam jumlah tidak lebih dari 200 kata, dimulai dengan judul invensi yang berisi :

- Ringkasan dari deskripsi, klaim, ataupun gambar

- *Technical problem, prior art*, kegunaan dan keunggulan invensi terkait solusi problem
- Intisari dari seluruh spesifikasi Paten

9. Gambar (bila ada)

3.6.3.4. Pengajuan permohonan Paten

Pengajuan permohonan Paten dapat dilakukan bila telah mempersiapkan hal-hal berikut ini :

- Dokumen deskripsi Paten (deskripsi, klaim, abstrak, gambar dengan dokumen yang terpisah) dalam bentuk pdf dengan format sesuai peraturan yang berlaku
- Surat pengalihan hak dari inventor kepada pemohon (ditandatangani oleh seluruh inventor dan diberi materai)
- Surat kepemilikan invensi oleh inventor (ditandatangani oleh seluruh inventor dan diberi materai)
- Biaya pendaftaran permohonan Paten

Format atau contoh dokumen dapat diunduh pada laman berikut:
<https://dgip.go.id/unduh/formulir?kategori=Paten>.

Alur permohonan Paten dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8. Alur proses permohonan Paten (<https://www.dgip.go.id/>)

Rincian lama waktu yang diperlukan untuk setiap tahap pada saat permohonan Paten diajukan adalah sebagai berikut :

1. Permohonan (pemeriksaan formalitas) : 0-6 bulan untuk Paten dan 0-28 hari untuk Paten Sederhana
2. Masa Tunggu : 6-18 bulan untuk Paten dan 14 hari untuk Paten Sederhana
3. Publikasi : 6 bulan untuk Paten dan 14 hari untuk Paten Sederhana
4. Pemeriksaan Substantif (setelah dilakukan pembayaran substantif) : maksimal 30 bulan untuk Paten dan maksimal 6 bulan untuk Paten Sederhana
5. Penerbitan Sertifikat Paten

3.6.3.5. Bukti pendaftaran permohonan Paten

Bila telah melakukan proses unggah dokumen dan pembayaran, calon inventor akan mendapatkan formulir permohonan pendaftaran Paten dan bukti pembayaran pemeriksaan substantif permohonan Paten.

3.6.4. Bukti luaran

Bukti luaran yang digunakan sebagai dokumen persyaratan pelaksanaan sidang TA adalah bukti pendaftaran permohonan paten (Lampiran 11) dalam bentuk *softfile*. Pendaftaran permohonan paten harus melalui sentra HaKI Untirta dengan mahasiswa sebagai inventor pertama.

3.7. Teknologi Bersertifikat TKT

3.7.1. Definisi TKT

Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) atau *Technology Readiness Level* (TRL) adalah sebuah sistem pengukuran untuk menilai kematangan atau kesiapan suatu teknologi. TKT membantu menentukan sejauh mana pengembangan teknologi telah dilakukan dan seberapa dekat teknologi tersebut dengan aplikasi atau komersialisasi. Skala TKT biasanya berkisar dari level 1 hingga 9, dengan rincian sebagai berikut:

Level 1 - 3: Merupakan tahap penelitian dasar dengan ciri teknologi masih dalam konsep atau ide awal dan belum diuji secara menyeluruh.

Level 4 - 6: Merupakan tahap pengembangan dan pengujian prototipe dalam lingkungan yang lebih terkendali atau terbatas, tetapi belum diuji secara luas di kondisi nyata.

Level 7 - 9: Teknologi telah melalui uji coba yang intensif, siap untuk diadopsi secara luas, dan dapat diterapkan dalam lingkungan operasional atau komersial.

3.7.2. Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT)

Indikator Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) dari level 1 hingga 9 dijelaskan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Indikator TKT Keteknikan

TKT		Indikator TKT Keteknikan
1	Prinsip dasar dari teknologi diteliti dan dilaporkan	a) Asumsi dan hukum dasar (ex.fisika/kimia) yang akan digunakan pada teknologi (baru) telah ditentukan b) Studi literatur (teori/ empiris–riset terdahulu) tentang prinsip dasar teknologi yg akan dikembangkan; c) Formulasi hipotesis riset.
2	Formulasi konsep dan/atau aplikasi teknologi	a) Peralatan dan sistem yang akan digunakan, telah teridentifikasi; b) Studi literatur (teoritis/empiris) teknologi yang akan dikembangkan memungkinkan untuk diterapkan; c) Desain secara teoritis dan empiris telah teridentifikasi; d) Elemen-elemen dasar dari teknologi yang akan dikembangkan telah diketahui; e) Karakterisasi komponen teknologi yang akan dikembangkan telah dikuasai dan dipahami; f) Kinerja dari masing-masing elemen penyusun teknologi yang akan dikembangkan telah diprediksi;

TKT		Indikator TKT Keteknikan
		g) Analisis awal menunjukkan bahwa fungsi utama yang dibutuhkan dapat bekerja dengan baik; h) Model dan simulasi untuk menguji kebenaran prinsip dasar; i) Peralatan yang digunakan harus valid dan <i>reliable</i>; dan j) Diketahui tahapan eksperimen yang akan dilakukan.
3	Pembuktian konsep fungsi dan/atau karakteristik penting secara analitis dan eksperimental	a) Studi analitik mendukung prediksi kinerja elemen-elemen teknologi; b) Karakteristik/sifat dan kapasitas unjuk kerja sistem dasar telah diidentifikasi dan diprediksi; c) Telah dilakukan percobaan laboratorium untuk menguji kelayakan penerapan teknologi tersebut; d) Model dan simulasi mendukung prediksi kemampuan elemen-elemen teknologi; e) Pengembangan teknologi tersebut dengan langkah awal menggunakan model matematik sangat dimungkinkan dan dapat disimulasikan; f) Riset laboratorium untuk memprediksi kinerja tiap elemen teknologi g) Secara teoritis, empiris dan eksperimen telah diketahui komponen-komponen sistem teknologi tersebut dapat bekerja dengan baik; h) Telah dilakukan riset di laboratorium dengan menggunakan data dummy; dan

TKT		Indikator TKT Keteknikan
		i) Teknologi layak secara ilmiah (studi analitik, model/simulasi, eksperimen).
4	Validasi komponen/subsistem dalam lingkungan laboratorium	a) Tes laboratorium komponen-komponen secara terpisah telah dilakukan; b) Persyaratan sistem untuk aplikasi menurut pengguna telah diketahui (keinginan adopter); c) Hasil percobaan laboratorium terhadap komponen-komponen menunjukkan bahwa komponen tersebut dapat beroperasi; d) Percobaan fungsi utama teknologi dalam lingkungan yang relevan; e) Prototipe teknologi skala laboratorium telah dibuat; f) Riset integrasi komponen telah dimulai; g) Proses ‘kunci’ untuk manufakturnya telah diidentifikasi dan dikaji di lab; dan h) Integrasi sistem teknologi dan rancang bangun skala lab telah selesai (<i>low fidelity</i>)
5	Validasi komponen/subsistem dalam suatu lingkungan yang relevan	a) Persiapan produksi perangkat keras telah dilakukan; b) Riset pasar (<i>marketing research</i>) dan riset laboratorium utk memilih proses fabrikasi; c) Prototipe telah dibuat; d) Peralatan dan mesin pendukung telah diujicoba dalam laboratorium;

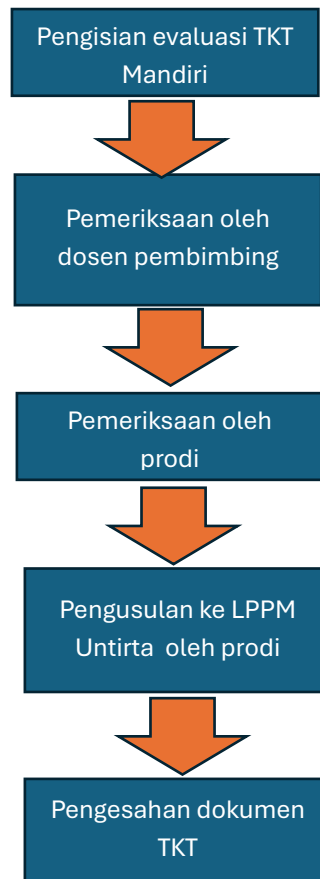
TKT		Indikator TKT Keteknikan
		e) Integrasi sistem selesai dengan akurasi tinggi (<i>high fidelity</i>), siap diuji pada lingkungan nyata/simulasi; f) Akurasi/ <i>fidelity</i> sistem prototipe meningkat; g) Kondisi laboratorium di modifikasi sehingga mirip dengan lingkungan yang sesungguhnya; dan h) Proses produksi telah direviu oleh bagian manufaktur.
6	Demonstrasi model atau prototipe sistem/subsistem dalam suatu lingkungan yang relevan	a) Kondisi lingkungan operasi sesungguhnya telah diketahui; b) Kebutuhan investasi untuk peralatan dan proses pabrikasi teridentifikasi; c) Pemodelan dan simulasi untuk kinerja sistem teknologi pada lingkungan operasi; d) Bagian manufaktur/ pabrikasi menyetujui dan menerima hasil pengujian laboratorium; e) Prototipe telah teruji dengan akurasi/ fidelitas laboratorium yang tinggi pada simulasi lingkungan operasional (yang sebenarnya di luar lab); dan f) Hasil Uji membuktikan layak secara teknis (<i>engineering feasibility</i>).
7	Demonstrasi prototipe sistem dalam lingkungan sebenarnya	a) Peralatan, proses, metode dan desain teknik telah diidentifikasi b) Proses dan prosedur fabrikasi peralatan mulai diujicobakan c) Perlengkapan proses dan peralatan tes inspeksi diujicobakan di dalam lingkungan produksi d) Draf gambar desain telah lengkap

TKT		Indikator TKT Keteknikan
		e) Peralatan, proses, metode dan desain teknik telah dikembangkan dan mulai diujicobakan. f) Perhitungan perkiraan biaya telah divalidasi (<i>design to cost</i>) g) Proses fabrikasi secara umum telah dipahami dengan baik h) Hampir semua fungsi dapat berjalan dalam lingkungan/kondisi operasi prototipe lengkap telah didemonstrasikan pada simulasi lingkungan operasional i) Prototipe sistem telah teruji pada ujicoba lapangan j) Siap untuk produksi awal (<i>Low Rate Initial Production- LRIP</i>)
8	Sistem telah lengkap dan handal melalui pengujian dan demonstrasi dalam lingkungan sebenarnya	a) Bentuk, kesesuaian dan fungsi komponen kompatibel dengan sistem operasi b) Mesin dan peralatan telah diuji dalam lingkungan produksi c) Diagram akhir selesai dibuat d) Proses fabrikasi diujicobakan pada skala percontohan (<i>pilot-line</i> atau LRIP) e) Uji proses fabrikasi menunjukkan hasil dan tingkat produktifitas yang dapat diterima f) Uji seluruh fungsi dilakukan dalam simulasi lingkungan operasi g) Semua bahan/ material dan peralatan tersedia untuk digunakan dalam produksi h) Sistem memenuhi kualifikasi melalui test dan evaluasi (DT&E selesai)

TKT		Indikator TKT Keteknikan
		i) Siap untuk produksi skala penuh (kapasitas penuh).
9	Sistem benar-benar teruji/terbukti melalui keberhasilan pengoperasian	a) Konsep operasional telah benar-benar dapat diterapkan b) Perkiraan investasi teknologi sudah dibuat c) Tidak ada perubahan desain yang signifikan. d) Teknologi telah teruji pada kondisi sebenarnya e) Produktivitas pada tingkat stabil f) Semua dokumentasi telah lengkap g) Estimasi harga produksi dibandingkan kompetitor h) Teknologi kompetitor diketahui

3.7.3. Prosedur Pengajuan TKT

Prosedur pengajuan Status TKT ditampilkan pada Gambar 3.9. Proses pengusulan TKT diawali dengan pengisian evaluasi TKT mandiri oleh mahasiswa untuk menilai kesiapan awal teknologi berdasarkan kriteria tertentu. Setelah itu, dokumen TKT diperiksa oleh dosen pembimbing guna memastikan kelayakan teknis dan substansi dokumen, diikuti dengan pemeriksaan oleh Prodi untuk verifikasi lebih lanjut. Jika memenuhi syarat, Prodi mengusulkan dokumen tersebut ke LPPM Untirta untuk penilaian dan validasi akhir. Proses ini berakhir dengan pengesahan dokumen TKT.



Gambar 3.9. Alur pengusulan sertifikasi TKT

3.7.4. Bukti luaran

Bukti luaran yang digunakan sebagai dokumen persyaratan pelaksanaan sidang TA adalah sertifikat TKT (minimal dari LPPM Untirta) dalam bentuk *softfile*.

3.8. Produk Tersertifikasi dan Terstandardisasi

3.8.1. Definisi

Sertifikasi Produk adalah kegiatan penilaian kesesuaian suatu produk terhadap persyaratan yang ditentukan dalam SNI melalui serangkaian kegiatan audit, pengujian, dan/atau inspeksi. Beberapa jenis sertifikat produk dan fungsinya di antaranya:

1) Sertifikasi Standar Nasional Indonesia (SNI)

Menunjukkan komitmen perusahaan terhadap keamanan pangan, meningkatkan daya saing, dan kepercayaan pelanggan.

2) Sertifikasi Halal

Jaminan tertulis dari Majelis Ulama Indonesia (MUI) bahwa produk tersebut halal sesuai syariat Islam. Sertifikat ini berlaku selama dua tahun dan harus diperbarui tiga bulan sebelum masa berlaku habis.

3) Sertifikasi Produk Pangan Industri Rumah Tangga (SPP-IRT)

Sertifikat yang menunjukkan bahwa produk makanan dan minuman yang diproduksi oleh industri rumah tangga sesuai dengan standar yang berlaku.

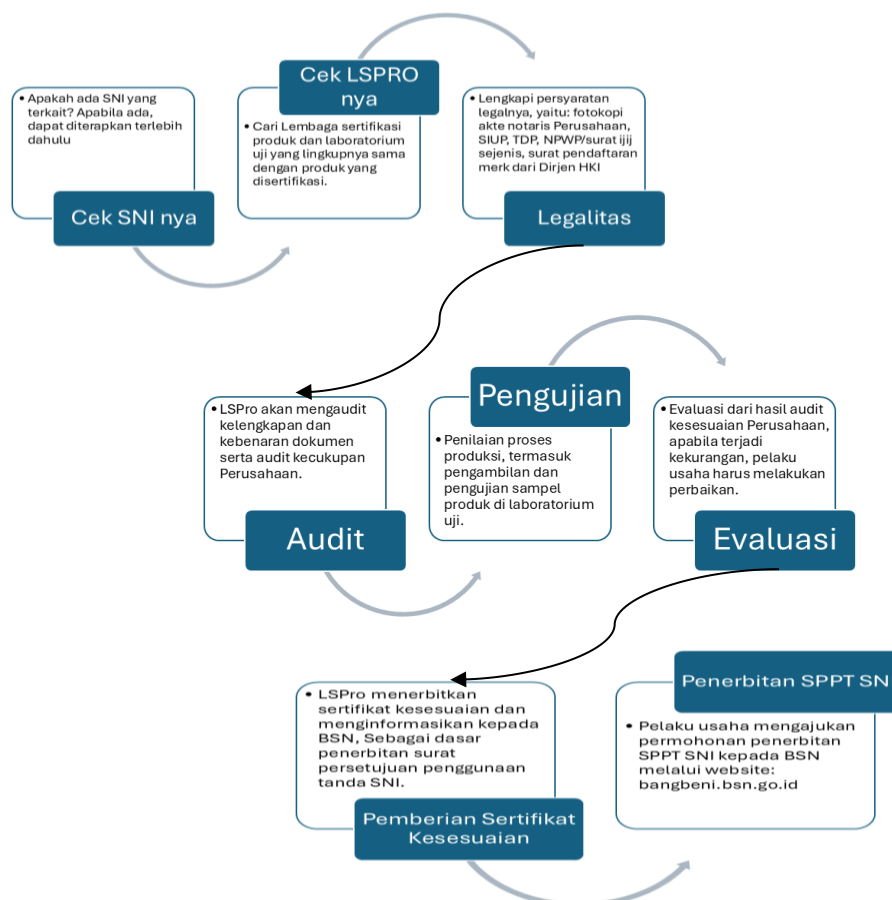
4) Sertifikasi HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*)

Sertifikat yang wajib dimiliki oleh produsen di sektor industri pangan. Sertifikasi ini merupakan pendekatan sistematis untuk menjamin keamanan pangan.

3.8.2. Proses Pengajuan

1) Alur Pengajuan Sertifikasi Standar Nasional Indonesia (SNI)

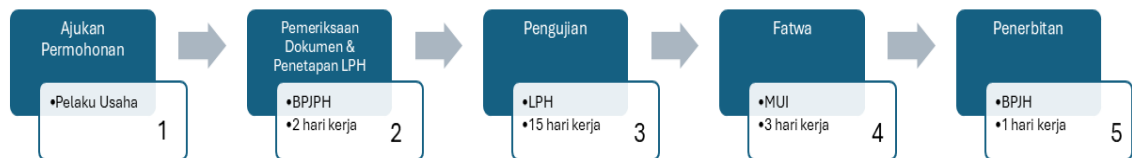
Pengajuan Sertifikasi SNI Produk Indonesia secara resmi diberikan kepada Lembaga pemerintah BSN. Adapun alur pengajuan SNI produk dapat dilihat pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10. Alur pengajuan sertifikasi SNI Produk

2) Sertifikasi Halal

Sertifikasi Halal Indonesia dikeluarkan secara resmi oleh Departemen Agama Republik Indonesia. Adapun alur pengajuan sertifikasi halal dapat dilihat pada Gambar 3.11.



Proses Sertifikasi total 21 hari
Pendaftaran melalui
<https://ptsp.halal.go.id>

Gambar 3.11. Alur pengajuan sertifikasi Halal Indonesia

3) Alur Pengajuan Sertifikasi Produk Pangan Industri Rumah Tangga (SPP-IRT)

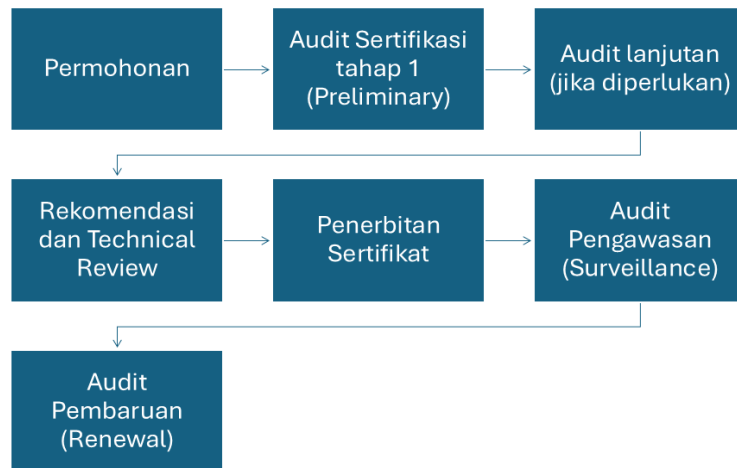
Sertifikasi produk pangan industri rumah tangga dikeluarkan oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia, yang diwakili oleh dinas kesehatan daerah setempat. Adapun alur pengajuan sertifikat dapat dilihat pada Gambar 3.12.



Gambar 3.12. Alur pengajuan sertifikasi Produk Pangan IRT

4) Alur Pengajuan Sertifikasi HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*)

Sertifikat HACCP dapat diajukan ke PT SUCOFINDO Sebagai salah satu Lembaga yang berwenang untuk memberikan sertifikat tersebut. Adapun alurnya dapat dilihat pada Gambar 3.13.



Gambar 3.13. Alur pengajuan sertifikasi HACCP

3.8.3. Bukti luaran

Bukti luaran yang digunakan sebagai dokumen persyaratan pelaksanaan sidang TA adalah sertifikat dari lembaga yang berwenang.

BAB IV

SISTEMATIKA PROPOSAL TUGAS AKHIR

Proposal TA merupakan dokumen yang dibuat untuk mengkomunikasikan usulan TA tentang strategi yang akan digunakan mahasiswa dalam memecahkan masalah. Proposal TA harus secara jelas dapat menjawab pertanyaan apa, mengapa, bagaimana, dan kapan TA akan dilakukan dan diselesaikan. Penulisan naskah proposal TA terdiri atas Bagian Awal, Bagian Utama, dan Bagian Akhir. Sistematika penulisan naskah proposal TA dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Sistematika penulisan proposal Tugas Akhir

Sistematika	Komponen
Bagian Awal	Halaman Sampul Luar Halaman Sampul Dalam Halaman Persetujuan Kata Pengantar Daftar Isi Daftar Tabel Daftar Gambar Daftar Istilah dan Singkatan Daftar Simbol Abstrak <i>Abstract</i>
Bagian Utama	BAB I PENDAHULUAN 1.1. Latar Belakang 1.2. Rumusan Masalah 1.3. Tujuan Penelitian 1.4. Manfaat Penelitian 1.5. Ruang Lingkup Penelitian BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1. Subbab 2.1 (menyesuaikan) 2.2. Subbab 2.2 (menyesuaikan)

Sistematika	Komponen
	2.3. <i>State of the Art</i> 2.4. Hipotesis BAB III METODE PENELITIAN Tipe 1 (eksperimen basah): 3.1. Tahapan dan Prosedur Penelitian 3.2. Alat dan Bahan 3.3. Rancangan Penelitian 3.4. Pengumpulan Data 3.5. Pengolahan dan Analisis Data 3.6. Jadwal Pelaksanaan Tipe 2 (eksperimen kering): 3.1. Tahapan dan Prosedur Penelitian 3.2. Pengumpulan Data 3.3. Pengembangan Model 3.4. Pengolahan dan Analisis Data 3.5. Jadwal Pelaksanaan
Bagian Akhir	Daftar Pustaka Lampiran (jika diperlukan)

4.1. Bagian Awal

4.1.1. Halaman Sampul Luar

Halaman sampul luar merupakan halaman identitas yang memuat judul proposal TA (Tesis atau Proyek), lambang universitas, nama dan NIM mahasiswa, nama program studi, jurusan, fakultas, universitas, dan tahun pengajuan proposal. Contoh halaman sampul luar dapat dilihat pada Lampiran 1 dan 2.

4.1.2. Halaman Sampul Dalam

Format halaman sampul dalam sama seperti halaman sampul luar.

4.1.3. Halaman Persetujuan

Halaman persetujuan memuat informasi judul proposal TA, nama dan NIM mahasiswa, tanggal persetujuan, tanda tangan dosen pembimbing, dan koordinator program studi. Contoh halaman persetujuan proposal terdapat pada Lampiran 1 dan 2.

4.1.4. Kata Pengantar

Kata pengantar ditulis dalam 1 halaman. Tidak ada format baku untuk kata pengantar. Contoh kata pengantar terdapat pada Lampiran 1 dan 2.

4.1.5. Daftar Isi

Daftar isi sangat penting karena dapat mempermudah pembaca dalam membaca isi naskah. Daftar isi harus ditulis secara tepat dan akurat. Disarankan menggunakan fitur yang tersedia di Ms. Word untuk otomasi daftar isi.

4.1.6. Daftar Tabel

Daftar tabel sangat penting karena dapat mempermudah pembaca dalam mengecek setiap tabel yang ada di dalam naskah. Daftar tabel harus ditulis secara tepat dan akurat. Disarankan menggunakan fitur yang tersedia di Ms. Word untuk otomasi daftar tabel.

4.1.7. Daftar Gambar

Daftar gambar sangat penting karena dapat mempermudah pembaca dalam mengecek setiap gambar yang ada di dalam naskah. Daftar gambar harus ditulis secara tepat dan akurat. Disarankan menggunakan fitur yang tersedia di Ms. Word untuk otomasi daftar gambar.

4.1.8. Daftar Istilah dan Singkatan (bila ada)

Istilah dan/atau singkatan yang ada di dalam naskah ditulis di dalam daftar istilah dan singkatan. Daftar ini cukup penting karena dapat memberikan informasi istilah dan/atau singkatan yang kurang umum bagi pembaca.

4.1.9. Daftar Simbol (bila ada)

Simbol-simbol yang ada di dalam naskah ditulis di dalam daftar simbol. Daftar ini cukup penting karena dapat memberikan informasi simbol-simbol yang dibuat oleh penulis bagi pembaca.

4.1.10. Abstrak dan *Abstract*

Abstrak memberikan gambaran esensi dari TA yang akan dilakukan dan bertujuan untuk memikat pembaca serta memantik keingintahuan untuk menelusuri lebih jauh usulan TA yang akan dilakukan. Isi abstrak proposal TA meliputi latar belakang dan rumusan masalah, tujuan penelitian, dan metode yang digunakan. Abstrak maksimal ditulis dalam 500 kata dengan spasi tunggal. Selanjutnya, diberi 3-5 kata kunci. Kata kunci sebaiknya menggambarkan hal yang paling penting dalam penelitian yang dilakukan, misalnya topik riset, metode, bahan, temuan, aplikasi hasil penelitian, dan lain-lain. *Abstract* ditulis juga dalam bahasa Inggris yang merupakan hasil terjemahan dari abstrak. Contoh penyusunan abstrak dan *abstract* pada proposal TA dapat dilihat pada Lampiran 1 dan 2.

4.2. Bagian Utama

4.2.1. Pendahuluan

4.2.1.1. Latar Belakang

Latar belakang berisi penjelasan mengenai alasan mengapa masalah yang dikemukakan dalam judul dipandang menarik, penting, dan perlu diteliti. Penjelasan didukung data atau fakta akurat serta valid dengan pustaka yang relevan dan terkini. Dalam menyusun latar belakang yang baik, mahasiswa perlu menjelaskan:

- Masalah global dan/atau nasional yang tengah terjadi
- Solusi yang telah dilakukan peneliti sebelumnya dalam mengatasi masalah tersebut
- Kelemahan atau kekurangan dari solusi yang telah ditawarkan
- Usulan ide yang paling baik untuk menutupi kelemahan atau kekurangan dari solusi yang sudah ada
- Hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan ide yang diusulkan
- Kebaruan dari ide yang diusulkan
- Tujuan penelitian secara singkat

Jumlah halaman untuk latar belakang maksimal 2 halaman.

4.2.1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah memuat pernyataan masalah yang diteliti. Rumusan masalah disampaikan secara singkat, spesifik, jelas, dan terukur yang umumnya dinyatakan dengan pertanyaan tetapi juga bisa dinyatakan dalam bentuk kalimat berita (pernyataan).

4.2.1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian memuat target yang hendak dicapai dalam penelitian, sejalan dengan rumusan masalah. Tujuan penelitian dinyatakan secara spesifik dan dapat diukur dalam bentuk poin-poin.

4.2.1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian memuat kontribusi penelitian untuk pengembangan ilmu pengetahuan (dapat berupa penemuan/pengembangan teori baru atau pemantapan teori yang telah ada) dan atau pengembangan teknologi (apakah hasil penelitian ini dapat diterapkan langsung atau tidak langsung).

4.2.1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian merupakan penjelasan mengenai batasan topik yang ada di dalam penelitian. Ruang lingkup merupakan sebuah batasan yang dapat berupa faktor yang diteliti seperti materi, waktu, tempat, dan lain sebagainya. Apabila permasalahan atau upaya perbaikan produk sains/teknologi tertentu terlalu luas, pembatasan diperlukan agar lingkup penelitian jelas.

4.2.2. Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka harus mampu menjelaskan dengan lengkap konsep yang dipakai dalam penelitian, memberikan petunjuk metode penelitian, dan juga harus memberikan jawaban sementara/hipotesis atas pertanyaan penelitian. Tinjauan pustaka merupakan penyulingan

literatur yang ada di dalam bidang pengetahuan dengan tujuan untuk merangkum kekinian pengetahuan di bidang yang sedang ditulis.

Tujuan penulisan Tinjauan Pustaka adalah :

- Membuat tinjauan terhadap perkembangan mutakhir (*state of the art*) pengetahuan dan pemikiran dalam topik yang akan diteliti dan mengidentifikasi celah (*gap*) pengetahuan yang ada.
- Menjadi dasar dalam perumusan hipotesis penelitian
- Menjadi landasan dalam menginterpretasikan data penelitian.

Tinjauan Pustaka berisi teori-teori terkait ide penelitian yang diusulkan. Referensi yang digunakan untuk menyusun tinjauan pustaka harus relevan dan terkini. Jumlah sub-bab pada Tinjauan Pustaka bebas disesuaikan dengan kebutuhan. Dua sub-bab terakhir pada Tinjauan Pustaka adalah *State of the Art* dan “Hipotesis”. Hipotesis ditulis pada akhir BAB 2, setelah pembahasan mengenai *state of the art*.

4.2.2.1.State of the Art

State of the Art memuat uraian sistematis tentang hasil penelitian yang diperoleh peneliti terdahulu dan hubungannya dengan penelitian yang akan dilakukan. Secara umum, *state of the art* menjelaskan posisi penelitian yang diusulkan di antara penelitian-penelitian terdahulu. Fakta yang dikemukakan harus diambil dari sumber utama yang memenuhi standar ilmiah dan kemutakhiran, yakni dari jurnal ilmiah dengan publikasi hasil penelitian yang terkini (sebaiknya 10 tahun terakhir). Semua sumber pustaka yang digunakan harus disitasi di dalam teks naskah serta ditulis dalam daftar pustaka. Penelitian-penelitian terdahulu dapat dirangkum ke dalam bentuk tabel dengan contoh format pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Penelitian terdahulu

No	Bahan	Metode	Hasil	Referensi
1.				
2.				

4.2.2.2.Hipotesis

Hipotesis memuat pernyataan singkat yang disusun berdasarkan kajian pustaka dan landasan teori dan merupakan jawaban sementara terhadap masalah yang dihadapi. Hipotesis dapat berupa pernyataan hasil penelitian bahwa suatu perlakuan berpengaruh atau tidak terhadap variabel yang diamati.

4.2.3. Metode Penelitian

4.2.3.1. Tipe 1 (eksperimen basah)

4.2.3.1.1. Tahapan dan Prosedur Penelitian

Pada sub-bab ini, mahasiswa menjelaskan tahapan penelitian yang akan dilakukan. Disarankan untuk membuat diagram alir untuk memudahkan dalam menjelaskan tahapan penelitian. Setelah dibuat diagram alir, mahasiswa harus menjelaskan prosedur penelitian yang akan dilakukan dengan detail, meliputi tahap eksperimen, faktor (variabel bebas) yang akan dipelajari, waktu dan cara pengambilan sampel, serta parameter (variabel terikat) yang akan diukur.

4.2.3.1.2. Alat dan Bahan

Pada sub-bab ini, mahasiswa harus menuliskan alat dan bahan secara detail, meliputi spesifikasi dan fungsinya. Rincian alat dan bahan dapat ditulis dalam bentuk tabel. Alat yang ditulis adalah alat utama untuk eksperimen dan alat untuk analisa. Rangkaian alat utama eksperimen juga ditampilkan pada sub-bab ini. Contoh penyajian alat dan bahan dapat dilihat pada Tabel 4.3 dan Tabel 4.4.

Tabel 4.3. Alat utama yang dibutuhkan

Alat	Spesifikasi	Fungsi
<i>Erlenmeyer flask</i> 1000 mL	Iwaki Pyrek, Jepang	Sebagai reaktor anaerob
pH meter	Hanna HI8424, USA	Untuk mengukur pH cairan
<i>Gas chromatography</i>	Shimadzu GC-2024, Jepang	Untuk menganalisa kandungan gas
dst.		

Tabel 4.4. Bahan yang dibutuhkan

Bahan	Spesifikasi	Fungsi
<i>Palm oil mill effluent</i>	Dari PTPN VIII, Indonesia	Bahan baku biogas
Asam sulfat	Pro Analisis (98%), Sigma Aldrich, Indonesia	Analisa VFAs
NaOH	<i>Technical grade</i> , toko lokal	Mengatur pH
<i>COD Reagent</i>	Hach, <i>High Range</i> , USA	Analisa COD
dst.		

4.2.3.1.3. Rancangan Penelitian

Mahasiswa menguraikan rancangan penelitian yang akan dilakukan. Sub-bab ini menjelaskan variabel kontrol, variabel bebas, dan variabel terikat (respon). Tahap ini penting untuk diuraikan agar mahasiswa mengetahui berapa jumlah eksperimen yang dilakukan sehingga dapat diketahui berapa banyak bahan yang dibutuhkan. Rancangan penelitian dapat dituliskan dalam bentuk tabel (Tabel 4.5).

Tabel 4.5. Rancangan penelitian

Run	Volume POME (mL)	Volume Inokulum (mL)	pH umpan	Respon yang diamati
1	450	50	5	Volume biogas, kandungan biogas, konsentrasi COD, konsentrasi VFA
2	450	50	6	
3	450	50	7	
4	450	50	8	
5	Dst.			

Pada tabel di atas, yang menjadi variabel kontrol adalah volume POME dan volume inokulum, variabel bebas adalah pH umpan, dan variabel terikat adalah volume biogas, kandungan biogas, konsentrasi COD, dan konsentrasi VFA.

4.2.3.1.4. Pengumpulan Data

Berdasarkan sumbernya, data dikelompokkan menjadi data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung oleh mahasiswa melalui eksperimen. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari literatur. Pada bagian ini mahasiswa menjelaskan cara mendapatkan data. Jika mahasiswa melakukan eksperimen basah (data primer), mahasiswa harus menguraikan tahapan analisis sampel. Sebagai contoh:

- Analisis *total solid* (*uraikan prosedur analisis secara detail*)
- Analisis COD (*uraikan prosedur analisis secara detail*)
- Analisis VFAs (*uraikan prosedur analisis secara detail*)
- Analisis XRD (*uraikan prosedur analisis secara detail*)
- Analisis FTIR (*uraikan prosedur analisis secara detail*)

4.2.3.1.5. Pengolahan dan Analisis Data

Pada tahap ini, data yang diperoleh pada sub-bab sebelumnya diolah dan dianalisis. Mahasiswa menuliskan teknik pengolahan dan analisis data yang akan digunakan pada penelitian. Rumus-rumus yang dipakai untuk menentukan nilai dari suatu besaran seperti *yield*, konversi, persentase pengurangan polutan, dan lain-lain dituliskan pada bagian ini. Selain itu, jika mahasiswa menggunakan analisis kinetika dan/atau analisis statistik, maka hal tersebut juga harus dituliskan pada bagian ini. Contoh analisis yang digunakan:

- Analisis kinetika: model kinetika empiris atau model mekanistik yang telah dikembangkan atau model mekanistik baru yang diusulkan.
- Analisis statistik: komparatif, korelatif, uji *t-test*, uji *chi-square*, ANOVA, uji *Tukey*, dan lain-lain.

4.2.3.1.6. Jadwal Pelaksanaan

Mahasiswa menuliskan jadwal rencana pelaksanaan penelitian secara rinci dari seminar proposal sampai sidang TA. Contoh jadwal pelaksanaan seperti pada Tabel 4.6. (TA Proyek) dan Tabel 4.8. (TA Tesis). Mata kuliah terkait TA disajikan pada Tabel 4.7 dan 4.9.

Tabel 4.6. Jadwal pelaksanaan TA Proyek

Uraian kegiatan	Bulan ke-											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Seminar proposal												
Persiapan alat dan bahan												
Eksperimen												
Analisis sampel												
Pengolahan dan analisis data												
Seminar kemajuan												
Penyusunan luaran hingga <i>accepted</i>												
Penyusunan laporan akhir												
Sidang TA												

Tabel 4.7. Mata Kuliah yang diambil Terkait TA Proyek

Mata Kuliah	Bulan ke-											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TKK824108 Proposal Proyek												
TKK824202 Tugas Akhir Proyek												

Tabel 4.8. Jadwal pelaksanaan TA Tesis

Uraian kegiatan	Bulan ke-																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Seminar proposal																		
Persiapan alat dan bahan																		
Eksperimen																		
Analisis sampel																		

Uraian kegiatan	Bulan ke-																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Pengolahan dan analisis data																		
Penyusunan luaran hingga <i>accepted</i>																		
Penyusunan laporan akhir																		
Sidang TA																		

Tabel 4.9. Mata Kuliah yang diambil Terkait TA Tesis

Mata Kuliah	Bulan ke-																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
TKK824113 Penelitian 1 dan TKK824111 Proposal Tesis																		
TKK824109 Penulisan Publikasi Riset 1 (Draf artikel reuiu)																		
TKK824112 Penelitian 2																		
TKK824110 Penulisan Publikasi Riset 2 (Draf artikel orisinal)																		
TKK824209 Penelitian 3																		
Penulisan Publikasi Riset 3 (<i>Conference participation</i>)																		
TKK824204 Penulisan Publikasi Riset 4 (<i>Scientific article accepted, SJR>0.1</i>)																		
TKK824206 Tugas Akhir Tesis																		

4.2.3.2. Tipe 2 (eksperimen kering)

4.2.3.2.1. Tahapan dan Prosedur Penelitian

Pada sub-bab ini, mahasiswa menjelaskan tahapan dan prosedur penelitian yang akan dilakukan. Disarankan untuk membuat diagram alur untuk memudahkan dalam menjelaskan prosedur penelitian. Setelah dibuat diagram, mahasiswa harus menjelaskan prosedur penelitian yang akan dilakukan dengan detail, meliputi tahap pengumpulan data sekunder, tahap penyusunan model, tahap simulasi, tahap optimasi, dan tahap analisis data.

4.2.3.2.2. Pengumpulan Data

Mahasiswa menjelaskan bagaimana metode (cara) mendapatkan data sekunder. Mahasiswa harus mensitasi sumber penyedia data jika data yang dipakai adalah data sekunder. Mahasiswa harus menuliskan kondisi operasi pada data sekunder tersebut agar diketahui secara pasti variabel kontrol, variabel bebas, dan variabel terikat. Data sekunder yang diperoleh dari pihak luar perlu mendapatkan persetujuan dari pihak terkait secara tertulis. Formulir permohonan pengambilan data dapat dilihat pada Lampiran 12.

4.2.3.2.3. Model Matematis

Model matematis yang dipakai dapat berupa model matematis empiris atau model matematis berbasis reaksi/non-reaksi yang telah disusun pada penelitian terdahulu atau model berbasis mekanisme reaksi/non-reaksi yang diusulkan oleh mahasiswa pada proposal ini. Model matematis tersebut harus dituliskan pada sub-bab ini. Jika mahasiswa mengembangkan model matematis sendiri, maka mahasiswa harus menuliskan tahap demi tahap dalam pembangunan model. Di akhir sub-bab, mahasiswa dapat menuliskan ringkasan model akhir yang telah dibangun dan parameter yang dicari. Untuk TA Tesis, mahasiswa harus menyusun atau mengembangkan model matematis karena model tersebut adalah kebaruan. Untuk TA proyek, mahasiswa dapat menggunakan model (empiris maupun mekanistik) yang telah diusulkan pada penelitian terdahulu.

4.2.3.2.4. Pengolahan dan Analisis Data

Mahasiswa menjelaskan dengan *software* apa model tersebut diselesaikan. Mahasiswa diwajibkan menggunakan *software* yang *open source* atau *software* berbayar yang telah

dimiliki oleh Untirta atau institusi lain yang terlibat dalam penelitian mahasiswa. *Objective function* yang akan digunakan juga ditulis pada bagian ini.

4.2.3.2.5. Jadwal Pelaksanaan

Mahasiswa menuliskan jadwal rencana pelaksanaan penelitian secara rinci dari seminar proposal sampai sidang TA. Contoh jadwal pelaksanaan seperti pada Tabel 4.6 dan Tabel 4.8.

4.3. Bagian Akhir

4.3.1. Daftar Pustaka

Daftar pustaka meliputi buku, jurnal, prosiding, skripsi/tesis/disertasi, dan *website* resmi. Jumlah referensi minimal 30. Pustaka yang dicantumkan di dalam daftar pustaka hanyalah yang secara langsung dirujuk dalam proposal TA. Jenis referensi jurnal ilmiah minimal 60% dari jumlah total. Secara umum, penulisan daftar pustaka dibuat mengacu kepada ***American Psychological Association 6th edition (APA 6th edition)***. Cara mensitasi tidak dilakukan secara manual, tetapi menggunakan **aplikasi Mendeley**. Adapun cara menginstal dan menggunakan aplikasi tersebut dapat dilihat pada BAB VII di dalam buku pedoman ini.

4.3.2. Lampiran (bila ada)

Lampiran dapat ditambahkan di dalam proposal TA setelah daftar pustaka. Lampiran dapat berupa dokumentasi survei lapangan, percobaan pendahuluan, hasil simulasi pendahuluan, dan lain-lain.

BAB V

SISTEMATIKA LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan TA merupakan dokumen yang dibuat untuk mengkomunikasikan hasil TA yang telah dilakukan oleh mahasiswa yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di PSMTK Untirta. Laporan menunjukkan kemampuan mahasiswa dalam menerapkan pengetahuan teoretis yang telah dipelajari dan kemampuan menganalisis hasil penelitian yang diperoleh. Sistematika penulisan naskah laporan TA terdiri atas Bagian Awal, Bagian Utama, dan Bagian Akhir (Tabel 5.1).

Tabel 5.1. Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir

Sistematika	Komponen
Bagian Awal	Halaman Sampul Luar Halaman Sampul Dalam Halaman Persetujuan* Halaman Pengesahan** Kata Pengantar Daftar Isi Daftar Tabel Daftar Gambar Daftar Istilah dan Singkatan Daftar Simbol Abstrak <i>Abstract</i>
Bagian Utama	BAB I PENDAHULUAN 1.1. Latar Belakang 1.2. Rumusan Masalah 1.3. Tujuan Penelitian 1.4. Manfaat Penelitian 1.5. Ruang Lingkup Penelitian BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1. Subbab 2.1 (menyesuaikan)

Sistematika	Komponen
	2.2. Subbab 2.2 (menyesuaikan) 2.3. <i>State of the Art</i> 2.4. Hipotesis BAB III METODE PENELITIAN Tipe 1 (eksperimen basah): 3.1. Tahapan dan Prosedur Penelitian 3.2. Alat dan Bahan 3.3. Rancangan Penelitian 3.4. Pengumpulan Data 3.5. Pengolahan dan Analisis Data Tipe 2 (eksperimen kering): 3.1. Tahapan dan Prosedur Penelitian 3.2. Pengumpulan Data 3.3. Pengembangan Model 3.4. Pengolahan dan Analisis Data BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 4.1. Subbab 4.1 (menyesuaikan) 4.2. Subbab 4.2 (menyesuaikan) BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 5.1. Kesimpulan 5.2. Saran
Bagian Akhir	Daftar Pustaka Lampiran (jika diperlukan)

Keterangan:

**digunakan pada laporan TA untuk pendaftaran sidang TA dan setelah sidang/sudah direvisi*

***digunakan pada laporan TA setelah sidang/sudah direvisi*

5.1. Bagian Awal

5.1.1. Halaman Sampul Luar

Halaman sampul luar merupakan halaman identitas yang memuat judul laporan TA (Tesis atau Proyek), lambang universitas, nama dan NIM mahasiswa, nama program studi, jurusan, fakultas, universitas, dan tahun pembuatan laporan. Contoh halaman sampul luar dapat dilihat pada Lampiran 3 dan 4.

5.1.2. Halaman Sampul Dalam

Format halaman sampul dalam sama seperti halaman sampul luar.

5.1.3. Halaman Persetujuan dan Halaman Pengesahan

Halaman persetujuan memuat informasi judul laporan TA, nama dan NIM mahasiswa, tanggal persetujuan, tanda tangan dosen pembimbing, dan koordinator program studi. Halaman pengesahan memuat informasi judul laporan TA, nama dan NIM mahasiswa, tanggal persetujuan, tanda tangan dosen pembimbing, tim penguji sidang TA, dan koordinator program studi. Contoh halaman persetujuan laporan dan halaman pengesahan laporan terdapat pada Lampiran 3 dan 4.

5.1.4. Kata Pengantar

Kata pengantar 1 halaman. Tidak ada format baku untuk kata pengantar. Contoh kata pengantar terdapat pada Lampiran 3 dan 4.

5.1.5. Daftar Isi

Daftar isi sangat penting karena dapat mempermudah pembaca dalam membaca isi naskah. Daftar isi harus ditulis secara tepat dan akurat. Disarankan menggunakan fitur yang tersedia di Ms. Word untuk otomatisasi daftar isi.

5.1.6. Daftar Tabel

Daftar tabel sangat penting karena dapat mempermudah pembaca dalam mengecek setiap tabel yang ada di dalam naskah. Daftar tabel harus ditulis secara tepat dan akurat. Disarankan menggunakan fitur yang tersedia di Ms. Word untuk otomatisasi daftar tabel.

5.1.7. Daftar Gambar

Daftar gambar sangat penting karena dapat mempermudah pembaca dalam mengecek setiap gambar yang ada di dalam naskah. Daftar gambar harus ditulis secara tepat dan akurat. Disarankan menggunakan fitur yang tersedia di Ms. Word untuk otomatisasi daftar gambar.

5.1.8. Daftar Istilah dan Singkatan (bila ada)

Istilah dan/atau singkatan yang ada di dalam naskah ditulis di dalam daftar istilah dan singkatan. Daftar ini cukup penting karena dapat memberikan informasi istilah dan/atau singkatan yang kurang umum bagi pembaca.

5.1.9. Daftar Simbol (bila ada)

Simbol-simbol yang ada di dalam naskah ditulis di dalam daftar simbol. Daftar ini cukup penting karena dapat memberikan informasi simbol-simbol yang dibuat oleh penulis bagi pembaca.

5.1.10. Abstrak dan *Abstract*

Abstrak memberikan gambaran esensi dari TA yang telah dilakukan dan bertujuan untuk memikat pembaca serta memantik keingintahuan untuk menelusuri lebih jauh hasil TA yang telah dilakukan. Isi abstrak laporan TA meliputi latar belakang dan rumusan masalah, tujuan TA, metode yang digunakan, dan hasil atau temuan utama. Abstrak maksimal ditulis dalam 500 kata dengan spasi tunggal. Selanjutnya, diberi 3-5 kata kunci. Kata kunci sebaiknya menggambarkan hal yang paling penting dalam penelitian yang dilakukan, misalnya topik riset, metode, bahan, temuan, aplikasi hasil penelitian, dan lain-lain. *Abstract* ditulis juga dalam bahasa Inggris yang merupakan hasil terjemahan dari abstrak. Contoh penyusunan abstrak dan *abstract* pada laporan TA dapat dilihat pada Lampiran 3 dan 4.

5.2. Bagian Utama

5.2.1 Pendahuluan

5.2.1.1 Latar Belakang

Latar belakang berisi penjelasan mengenai alasan mengapa masalah yang dikemukakan dalam judul dipandang menarik, penting, dan perlu diteliti. Penjelasan didukung data atau fakta akurat serta valid dengan pustaka yang relevan dan terkini. Dalam menyusun latar belakang yang baik, mahasiswa perlu menjelaskan:

- Masalah global dan/atau nasional yang tengah terjadi
- Solusi yang telah dilakukan peneliti sebelumnya dalam mengatasi masalah tersebut

- Kelemahan atau kekurangan dari solusi yang telah ditawarkan
- Usulan ide yang paling baik untuk menutupi kelemahan atau kekurangan dari solusi yang sudah ada
- Hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan ide yang diusulkan
- Kebaruan dari ide yang diusulkan
- Tujuan penelitian secara singkat

Jumlah halaman untuk latar belakang maksimal 2 halaman.

5.2.1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah memuat pernyataan masalah yang diteliti. Rumusan masalah disampaikan secara singkat, spesifik, jelas, dan terukur yang umumnya dinyatakan dengan pertanyaan tapi juga bisa dinyatakan dalam bentuk kalimat berita (pernyataan).

5.2.1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian memuat target yang hendak dicapai dalam penelitian, sejalan dengan rumusan masalah. Tujuan penelitian dinyatakan secara spesifik dan dapat diukur dalam bentuk poin-poin.

5.2.1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian memuat kontribusi penelitian untuk pengembangan ilmu pengetahuan (dapat berupa penemuan/pengembangan teori baru atau pemantapan teori yang telah ada) dan atau pengembangan teknologi (apakah hasil penelitian ini dapat diterapkan langsung atau tidak langsung).

5.2.1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian merupakan penjelasan mengenai batasan topik yang ada di dalam penelitian. Ruang lingkup merupakan sebuah batasan yang dapat berupa faktor yang diteliti seperti materi, waktu, tempat, dan lain sebagainya. Apabila permasalahan atau upaya perbaikan produk sains/teknologi tertentu terlalu luas, pembatasan diperlukan agar lingkup penelitian jelas.

5.2.2 Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka harus mampu menjelaskan dengan lengkap konsep yang dipakai dalam penelitian, memberikan petunjuk metode penelitian, dan juga harus memberikan jawaban sementara/hipotesis atas pertanyaan penelitian. Tinjauan pustaka merupakan penyulingan literatur yang ada dalam bidang pengetahuan dengan tujuan untuk merangkum kekinian pengetahuan di bidang yang sedang ditulis.

Tujuan penulisan Tinjauan Pustaka adalah :

- Membuat tinjauan terhadap perkembangan mutakhir (*state of the art*) pengetahuan dan pemikiran dalam topik yang akan diteliti dan mengidentifikasi celah (*gap*) pengetahuan yang ada.
- Menjadi dasar dalam perumusan hipotesis penelitian
- Menjadi landasan dalam menginterpretasikan data penelitian.

Tinjauan Pustaka berisi teori-teori terkait ide penelitian yang diusulkan. Referensi yang digunakan untuk menyusun tinjauan pustaka harus relevan dan terkini. Jumlah sub-bab pada Tinjauan Pustaka bebas disesuaikan dengan kebutuhan. Dua sub-bab terakhir pada Tinjauan Pustaka adalah *State of the Art* dan “Hipotesis”. Hipotesis ditulis pada akhir BAB 2, setelah pembahasan mengenai *state of the art*.

5.2.2.1 State of the Art

State of the Art memuat uraian sistematis tentang hasil penelitian yang diperoleh peneliti terdahulu dan hubungannya dengan penelitian yang akan dilakukan. Secara umum, *state of the art* menjelaskan posisi penelitian yang diusulkan di antara penelitian-penelitian terdahulu. Fakta yang dikemukakan harus diambil dari sumber utama yang memenuhi standar ilmiah dan kemutakhiran, yakni dari jurnal ilmiah dengan publikasi hasil penelitian yang terkini (sebaiknya 10 tahun terakhir). Semua sumber pustaka yang digunakan harus disitasi di dalam teks naskah serta ditulis dalam daftar pustaka. Penelitian-penelitian terdahulu dapat dirangkum ke dalam bentuk tabel dengan contoh format seperti Tabel 5.2.

Tabel 5.2. Penelitian terdahulu

No	Bahan	Metode	Hasil	Referensi
1.				
2.				

5.2.2.2 Hipotesis

Hipotesis memuat pernyataan singkat yang disusun berdasarkan kajian pustaka dan landasan teori dan merupakan jawaban sementara terhadap masalah yang dihadapi. Hipotesis dapat berupa pernyataan hasil penelitian bahwa suatu perlakuan berpengaruh atau tidak terhadap variabel yang diamati.

5.2.3 Metode Penelitian

5.2.3.1 Tipe 1 (eksperimen basah)

5.2.3.1.1 Tahapan dan Prosedur Penelitian

Sub-bab ini berisi penjelasan tentang tahapan dan prosedur penelitian yang telah dilakukan. Tahapan pelaksanaan penelitian sebaiknya dibuat dalam bentuk diagram alir sehingga lebih terlihat jelas prosesnya dan lebih mudah dipahami. Setiap tahap pada diagram alir tersebut diberi penjelasan secara detail (prosedur penelitian) yang meliputi tahap eksperimen, faktor (variabel bebas) yang dipelajari, waktu dan cara pengambilan sampel, serta parameter (variabel terikat) yang diukur.

5.2.3.1.2 Alat dan Bahan

Pada sub-bab ini, mahasiswa harus menuliskan alat dan bahan secara detail, meliputi spesifikasi dan fungsinya. Rincian alat dan bahan dapat ditulis dalam bentuk tabel (Tabel 5.3 dan Tabel 5.4). Alat yang ditulis adalah alat utama untuk eksperimen dan alat untuk analisa. Rangkaian alat utama eksperimen juga ditampilkan pada sub-bab ini.

Tabel 5.3. Alat utama yang dibutuhkan

Alat	Spesifikasi	Fungsi
<i>Erlenmeyer flask</i> 1000 mL	Iwaki Pyrek, Jepang	Sebagai reaktor anaerob
pH meter	Hanna HI8424, USA	Untuk mengukur pH cairan
<i>Gas chromatography</i>	Shimadzu GC-2024, Jepang	Untuk menganalisa kandungan gas
dst.		

Tabel 5.4. Bahan yang dibutuhkan

Bahan	Spesifikasi	Fungsi
<i>Palm oil mill effluent</i>	Dari PTPN VIII, Indonesia	Bahan baku biogas
Asam sulfat	Pro Analis (98%), Sigma Aldrich, Indonesia	Analisa VFAs
NaOH	<i>Technical grade</i> , toko lokal	Mengatur pH
<i>COD Reagent</i>	Hach, <i>High Range</i> , USA	Analisa COD
dst.		

5.2.3.1.3 Rancangan Penelitian

Sub-bab ini menjelaskan variabel kontrol, variabel bebas, dan variabel terikat (respon). Tahap ini penting untuk diuraikan agar mahasiswa mengetahui berapa jumlah eksperimen yang dilakukan sehingga dapat diketahui berapa banyak bahan yang dibutuhkan. Rancangan penelitian dapat dituliskan dalam bentuk tabel seperti contoh pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5. Rancangan penelitian

Percobaan	POME (mL)	Inokulum (mL)	pH umpan	Respon yang diamati
1	450	50	5	Volume biogas, kandungan biogas, konsentrasi COD, konsentrasi VFA
2	450	50	6	
3	450	50	7	
4	450	50	8	
5	Dst.			

Pada tabel di atas, yang menjadi variabel kontrol adalah volume POME dan volume inokulum, variabel bebas adalah pH umpan, dan variabel terikat adalah volume biogas, kandungan biogas, konsentrasi COD, dan konsentrasi VFA.

5.2.3.1.4 Pengumpulan Data

Berdasarkan sumbernya, data dikelompokkan menjadi data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung oleh mahasiswa melalui eksperimen. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari literatur. Pada bagian ini mahasiswa menjelaskan cara mendapatkan data. Jika mahasiswa melakukan eksperimen basah (data primer), mahasiswa harus menguraikan tahapan analisis sampel, seperti:

- Analisis *total solid* (*uraikan prosedur analisis secara detail*)
- Analisis COD (*uraikan prosedur analisis secara detail*)
- Analisis VFAs (*uraikan prosedur analisis secara detail*)
- Analisis XRD (*uraikan prosedur analisis secara detail*)
- Analisis FTIR (*uraikan prosedur analisis secara detail*)

5.2.3.1.5 Pengolahan dan Analisis Data

Pada tahap ini, data yang diperoleh pada sub-bab sebelumnya diolah dan dianalisis. Mahasiswa menuliskan teknik pengolahan dan analisis data yang digunakan pada penelitian. Rumus-rumus yang dipakai, misalnya untuk menentukan *yield*, konversi, persentase pengurangan polutan, dan lain-lain dituliskan pada bagian ini. Selain itu, jika mahasiswa

menggunakan analisis kinetika dan/atau analisis statistik, maka hal tersebut juga harus dituliskan pada bagian ini. Contoh analisis yang digunakan:

- Analisis kinetika: model kinetika empiris atau model mekanistik yang telah dikembangkan atau model mekanistik baru yang diusulkan.
- Analisis statistik: komparatif, korelatif, uji *t-test*, uji *chi-square*, ANOVA, uji *Tukey*, dan lain-lain.

5.2.3.2 Tipe 2 (eksperimen kering)

5.2.3.2.1 Tahapan dan Prosedur Penelitian

Pada sub-bab ini, mahasiswa menjelaskan tahapan dan prosedur penelitian yang telah dilakukan. Prosedur pelaksanaan penelitian dibuat dalam bentuk diagram alir sehingga lebih jelas terlihat prosesnya dan lebih mudah dipahami. Setelah dibuat diagram, mahasiswa harus menjelaskan prosedur penelitian yang dilakukan dengan detail, meliputi tahap pengumpulan data sekunder, tahap penyusunan model, tahap validasi, tahap optimasi, dan tahap analisis data.

5.2.3.2.2 Pengumpulan Data

Mahasiswa menjelaskan bagaimana metode (cara) mendapatkan data sekunder. Mahasiswa harus mensitasi sumber penyedia data jika data yang dipakai adalah data sekunder. Mahasiswa harus menuliskan kondisi operasi pada data sekunder tersebut agar diketahui secara pasti variabel kontrol, variabel bebas, dan variabel terikat. Data sekunder yang diperoleh dari pihak luar perlu mendapatkan persetujuan dari pihak terkait secara tertulis. Formulir permohonan pengambilan data dapat dilihat pada Lampiran 12.

5.2.3.2.3 Model Matematis

Model matematis yang dipakai dapat berupa model matematis empiris atau model matematis berbasis mekanisme reaksi/non-reaksi yang telah disusun pada penelitian terdahulu atau model berbasis mekanisme reaksi/non-reaksi yang diusulkan oleh mahasiswa. Model matematis tersebut harus dituliskan pada sub-bab ini. Jika mahasiswa mengembangkan model matematis sendiri, maka mahasiswa harus menuliskan tahap demi tahap dalam pembangunan model. Di akhir sub-bab, mahasiswa dapat menuliskan ringkasan model akhir yang telah dibangun dan parameter yang dicari. Untuk TA Tesis, mahasiswa harus menyusun atau

mengembangkan model matematis karena model tersebut adalah kebaruan. Untuk TA proyek, mahasiswa dapat menggunakan model (empiris maupun mekanistik) yang telah diusulkan pada penelitian terdahulu.

5.2.3.2.4 Pengolahan dan Analisis Data

Mahasiswa menjelaskan jenis *software* yang digunakan untuk menyelesaikan model tersebut. Mahasiswa diwajibkan menggunakan *software* yang *open source* atau *software* berbayar yang telah dimiliki oleh Untirta atau institusi lain yang terlibat dalam penelitian mahasiswa. *Objective function* yang digunakan juga ditulis pada bagian ini.

5.2.4 Hasil dan Pembahasan

5.2.4.1 Penyajian Data Hasil Penelitian

Bagian hasil dan pembahasan berisi deskripsi tentang data yang dikumpulkan dan hasil analisis data. Data hasil penelitian dapat disajikan dalam bentuk tabel atau grafik (pilih salah satu) dan gambar (foto, ilustrasi proses, mekanisme reaksi, dan lain-lain), yang semuanya bertujuan untuk menyederhanakan penyajian data.

Tabel dapat berupa data atau uraian deskriptif. Penulisan angka-angka yang merupakan hasil penelitian harus mengikuti kaidah penulisan angka penting dan tata tulis Bahasa Indonesia baku. Semua tabel dan gambar harus disebutkan di dalam narasi pembahasan, seperti pada Gambar 5.1.

Penelitian ini menggunakan bagas sebagai sumber selulosa. Bagas ini memiliki kadar selulosa sebesar 50% dan hemiselulosa sebesar 25% (Tabel 4.1).

Tabel 4.1 Komposisi Bagas

Komponen	Komposisi (%-berat)
Kadar air	8,74
Ekstraktif	1,98
Selulosa	50
Hemiselulosa	25

(i)

Produk selulosa yang dihasilkan memiliki rendemen seperti ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Rendemen produk selulosa

Proses Isolasi	Berat bahan baku (gram)	Berat selulosa/ produk (gram)	Rendemen (%)
1	50	21,52	41,04
2	80	35,29	44,12
3	25	10,59	42,36
4	68	27,28	40,12

(ii)

Pada gambar 4.13 dapat dilihat produk CMC dari selulosa eceng gondok (a) dan CMC komersial (b). Warna CMC eceng gondok terlihat sedikit kecoklatan, sedangkan CMC komersial berwarna putih.



(a)



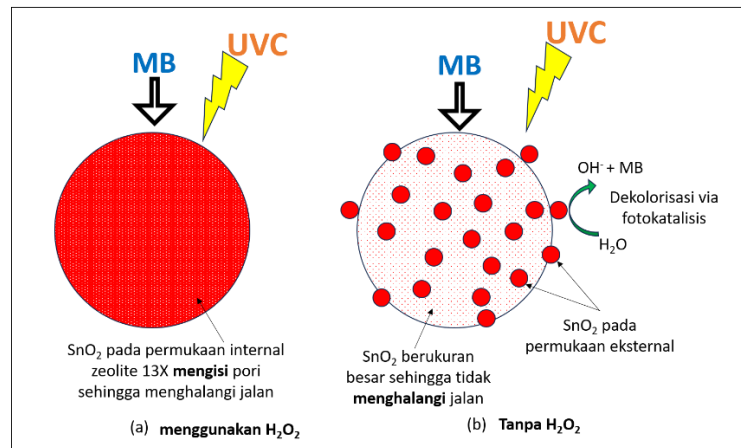
(b)

Gambar 4.13 (a) Produk CMC dari selulosa eceng gondok; (b) CMC komersial

(iii)

Gambar 5.1. Contoh penyebutan nomor tabel dan gambar di dalam kalimat

Penggunaan ilustrasi bertujuan untuk membantu pemahaman dan komunikasi informasi. Contoh ilustrasi bisa dilihat pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2. Contoh ilustrasi yang menggambarkan mekanisme hipotetik dari dekolorisasi *Methylene Blue* (MB) pada (a) SnO₂-13X dan (b) SnO₂-H₂O₂-13X

5.2.4.2 Algoritma Pembahasan

Sistematika pembahasan diawali dengan penyajian data dalam bentuk tabel atau gambar yang diikuti dengan penjelasan atas tabel atau gambar tersebut. Setelah makna hasil penelitian dalam tabel atau gambar dijelaskan, maka penulis perlu membahas hasil tersebut dengan mengemukakan pendapatnya tentang kenapa hal itu bisa terjadi. Pada pembahasan, dijelaskan kaitan antara hasil penelitian dengan hipotesis atau pertanyaan penelitian (rumusan masalah) yang diperkuat dengan teori-teori dan hasil penelitian yang relevan. Bila hasil penelitian tidak sesuai dengan teori yang ada, maka perlu diberikan argumentasi ilmiah.

5.2.4.3 Pembahasan dari perspektif Teknik Kimia

Pada bagian pembahasan, harus dilakukan analisis dari perspektif teknik kimia dengan mempertimbangkan minimal satu dari beberapa aspek keilmuan teknik kimia, seperti:

- Perhitungan neraca massa dan energi (sumber: Buku *Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering*, ed. 9, David M. Himmelblau & J.B. Riggs, 2022)
- Laju perpindahan massa, perpindahan panas, dan perpindahan momentum (sumber: Buku *Transport Phenomena*, ed. 2, R. Byron Bird, et al., 2001)

- Laju reaksi atau kinetika reaksi, seperti pengembangan model reaksi orde 1 (sumber: Buku *Elements of Chemical reaction Engineering*, ed. 4, Fogler, H.S., 2006)
- Analisis aspek termodinamika (kesetimbangan reaksi) (sumber: Buku *Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics*, J.M.Smith, H.C. Van Ness & M.M. Abbot, 2001)
- Perhitungan ekonomi Teknik kimia (CAPEX, OPEX) (sumber: Buku *Plant Design and Economics for Chemical Engineers*, Peters-Timmerhaus,)
- Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan (K3L) (sumber: *Chemical Process Safety: Fundamentals with Applications*, International Series in the Physical and Chemical Engineering Sciences 4th Edition Daniel A. Crowl , Joseph F. Louvar, 2019)

5.2.5 Kesimpulan dan Saran

5.2.5.1 Kesimpulan

Kesimpulan harus berisi capaian penelitian yang disampaikan dalam bentuk pernyataan-pernyataan yang kritis dan argumentatif. Butir-butir kesimpulan harus mengacu pada butir-butir tujuan penelitian. Kesimpulan tidak perlu mencantumkan hal-hal yang tidak terkait dengan tujuan penelitian dan tidak ada sitasi pustaka.

5.2.5.2 Saran

Saran adalah tindak lanjut dari hasil atau temuan yang dinyatakan dalam kesimpulan. Disamping itu, saran juga berisi penyempurnaan hasil penelitian yang diperoleh, pemanfaatan penelitian dan kemungkinan penelitian lebih lanjut. Sebaiknya saran ditulis dalam bentuk butir-butir pernyataan rekomendasi.

5.3. Bagian Akhir

5.3.1. Daftar Pustaka

Daftar pustaka meliputi buku, jurnal, prosiding, skripsi/tesis/disertasi, dan *website* resmi. Jumlah referensi minimal 50. Pustaka yang dicantumkan di dalam daftar pustaka hanyalah yang secara langsung dirujuk dalam laporan TA. Jenis referensi jurnal ilmiah minimal 60% dari jumlah total. Secara umum, penulisan daftar pustaka dibuat mengacu kepada *American Psychological Association 6th edition (APA 6th edition)*. Cara mensitasi tidak dilakukan secara

manual, tetapi menggunakan **aplikasi *Mendeley***. Adapun cara menginstal dan menggunakan aplikasi tersebut dapat dilihat pada BAB VII di dalam buku pedoman ini.

5.3.2. Lampiran (bila ada)

Lampiran dapat ditambahkan di dalam laporan TA setelah daftar pustaka. Lampiran dapat berupa dokumentasi survei lapangan, percobaan pendahuluan, hasil simulasi pendahuluan, dan lain-lain.

BAB VI

ATURAN PENULISAN TUGAS AKHIR

Ketentuan umum penulisan naskah TA (proposal dan laporan) terdiri dari ukuran kertas dan batas pengetikan dan cara pengetikan. Adapun untuk masing-masing bagian akan dijelaskan pada sub-bab berikut.

6.1. Ukuran Kertas dan Batas-Batas Pengetikan

Penulisan naskah TA harus memenuhi aturan sebagai berikut:

- Ukuran kertas A4, HVS 80 gram.
- Batas kiri dan atas 4 cm, batas bawah dan kanan 3 cm.
- Nomor halaman terletak di sebelah kanan bawah.
- Ruang halaman naskah diisi penuh sesuai batas/rata kanan-kiri (*justify*), kecuali alinea baru, persamaan matematika, daftar, tabel, gambar atau hal-hal yang khusus dengan jarak vertikal dari teks satu spasi.
- Jenis huruf yang digunakan adalah Times New Roman ukuran 12 dengan spasi 1,5.

6.2. Cara Pengetikan

6.2.1. Jenis dan Ukuran Huruf

1. Jenis huruf *Times New Roman*.
2. Judul TA di *cover* ditulis menggunakan Font 14, tebal, 1 spasi.
3. Judul bab menggunakan huruf kapital semuanya, cetak tebal.
4. Judul sub-bab menggunakan huruf kapital hanya pada awal kata kecuali kata sambung, cetak tebal.
5. Judul anak sub-bab menggunakan huruf kapital hanya pada awal kalimat judul, cetak tebal.
6. Ukuran huruf judul 12 pt, bab, sub-bab, anak sub-bab dan teks 12 pt.
7. Jarak spasi 1,5.

6.2.2. Pengetikan untuk judul bab, sub-bab, anak sub-bab dan teks

Cara pengetikan judul bab, sub-bab, anak sub-bab, dan teks adalah sebagai berikut:

1. Tidak ada *spacing before* dan *spacing after*
2. Jarak antar-baris dalam teks naskah adalah spasi 1,5.
3. Bab dan judul bab diletakkan di tengah (*center*).
4. Jarak judul bab dengan isi teks (uraian) naskah atau judul sub-bab adalah 2 enter.
5. Setiap awal bab ditempatkan pada halaman baru. Tidak menyisipkan kertas yang khusus dimaksudkan sebagai pembatas antar-bab.
6. Jarak judul sub-bab atau judul anak sub-bab dengan teks naskah adalah spasi 1,5.
7. Bila judul sub-bab langsung diikuti oleh anak sub-bab jaraknya adalah spasi 1,5.
8. Jarak antara akhir teks naskah dan sub-bab atau anak sub-bab adalah 1 enter.
9. Penomoran judul bab menggunakan angka romawi. Sub-bab dibatasi hanya sampai dengan anak sub-bab dengan menggunakan angka arab. Misalnya: 2.1.3 artinya bab II, sub-bab 1 dan anak sub-bab 3.

6.2.3. Kalimat teks/narasi

Kalimat pertama setelah judul sub-bab atau judul anak sub-bab, di mulai dengan Alinea baru. Awal alinea dimulai setidaknya setelah didahului lima karakter non-spasi atau 1 cm. Badan alinea rata kiri dan kanan pada batas halaman, tidak menjorok ke dalam untuk narasi yang berada di bawah sub-bab ataupun anak sub-bab.

6.2.4. Penulisan angka

Pada awal kalimat angka bilangan bulat harus dieja dalam huruf sedangkan angka yang berada di dalam kalimat yang lebih besar daripada tujuh ditulis dengan angka. Misalnya: "Sepuluh gram serbuk besi dipanaskan secara terbagi merata di dalam 8 cawan porselen." Pengecualian dari aturan ini untuk angka yang ditampilkan berturut-turut seperti pada saat menyebutkan beberapa konsentrasi larutan sebagai bagian dari variasi percobaan sedangkan salah satu dari angka itu lebih besar daripada tujuh, atau angka yang diikuti dengan satuan yang disingkat. Misalnya:

"Variasi konsentrasi larutan kalium periodat dalam percobaan ini adalah 2, 4, 6, dan 8 M."

"Sebelum dipanaskan ke dalam tiga gram sampel ditambahkan 1 mL asam asetat glasial."

6.2.5. Penomoran halaman

Pada naskah Tesis penomoran halaman mengikuti aturan sebagai berikut:

1. Penomoran halaman pada bagian awal TA dimulai dari Halaman Sampul Dalam sampai *Abstract* menggunakan angka romawi kecil (i, ii, iii, ...) di sebelah kanan bawah. Halaman Sampul Luar (Cover) tidak perlu diberi nomor halaman.
2. Penomoran halaman pada bagian utama dan bagian akhir menggunakan angka arab (1, 2, 3, ...) diletakkan di sebelah kanan bawah termasuk pada halaman yang memuat judul bab.

6.2.6. Penamaan gambar atau tabel

Gambar dan Tabel diberi nama dengan nomor, diketik di tengah halaman. Tulisan "Tabel" di atas tabel dan "Gambar" di bawah gambar dicetak tebal bersama nomor urutnya. Penomoran dimulai dengan nomor bab tempat gambar atau tabel itu berada dilanjutkan dengan nomor urutan gambar atau tabel. Misalnya **Tabel 2.3** artinya tabel tersebut berada pada bab 2 dengan urutan tabel ke-3. Jika ada tabel yang diletakkan pada lampiran, maka penomorannya ditulis berdasarkan urutan alfabetis, misalnya **Tabel A.1** artinya tabel itu terletak pada lampiran A dengan urutan tabel ke-1. Keterangan gambar atau tabel ditulis langsung setelah nama gambar atau tabel, diketik dengan tidak tebal. Apabila keterangan gambar dan tabel adalah berupa kalimat yang panjang, maka secara keseluruhan, nama gambar atau tabel dan keterangannya diketik rata kiri-kanan. Contoh penulisan judul gambar dan tabel adalah sebagai berikut:

Gambar 2.1. Mekanisme reaksi transesterifikasi

Tabel 3.2. Rancangan penelitian

6.2.7. Penomoran persamaan atau fungsi

Penomoran dimulai dengan nomor bab dari persamaan atau fungsi tersebut berada, dilanjutkan dengan nomor urutan persamaan atau fungsi yang diletakkan di sebelah kanan akhir persamaan atau fungsi dengan menggunakan tanda kurung.

Contoh:

$$r = \sqrt{X^2 + Y^2} \quad (2.4)$$

6.3. Pemakaian Bahasa

Bahasa yang digunakan adalah Bahasa Indonesia yang disempurnakan sesuai pola S-P-O-K (Subyek, Predikat, Obyek, Keterangan). Kalimat tidak boleh menampilkan bentuk tunggal orang pertama atau orang kedua (saya, aku, engkau, dan kamu). Pada penyajian ucapan terima kasih dalam kata pengantar, kata "saya" diganti dengan kata "penulis." Istilah yang dipakai adalah istilah Indonesia atau yang sudah diindonesiakan atau dibakukan. Jika terpaksa harus memakai istilah asing, harus dicetak miring. Hindari penggunaan kata “dimana” yang mengacu pada kata “where” dalam bahasa inggris. Setiap paragraf hanya mengandung satu ide pokok.

BAB VII

TATA CARA PERUJUKAN DAN PENULISAN DAFTAR PUSTAKA

7.1. Tata Cara Perujukan Pustaka

Daftar pustaka meliputi buku, jurnal, prosiding, skripsi/tesis/disertasi, dan *website* resmi. Pustaka yang dicantumkan di dalam daftar pustaka hanyalah yang secara langsung dirujuk dalam laporan TA. Jenis referensi jurnal minimal 60% dari jumlah total dan merupakan terbitan 10 tahun terakhir. Cara mensitasi tidak dilakukan secara manual, tetapi menggunakan aplikasi *Mendeley* atau yang serupa (*Endnote* atau *Zotero* atau *Latex*). Pustaka yang didaftarkan dalam daftar kepustakaan hanyalah yang secara langsung dirujuk dalam narasi TA.

Contoh sitasi dalam paragraf.

Proses pengembangan katalis berbasis zeolit alam telah menjadi perhatian penting dalam industri kimia karena potensinya dalam meningkatkan efisiensi reaksi hidrocracking. Menurut **Rahmawati (2020)**, zeolit alam yang dimodifikasi dapat digunakan sebagai katalis untuk menghasilkan fraksi bahan bakar berkualitas tinggi dari minyak sawit. Selain itu, penggunaan katalis heterogen berbasis logam transisi dalam produksi biodiesel menunjukkan hasil yang menjanjikan, terutama dalam mengurangi limbah dan meningkatkan konversi bahan baku menjadi produk (**Saputra, 2021**). Dengan demikian, inovasi dalam teknologi katalis sangat diperlukan untuk mendukung proses yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan di masa depan.

7.2. Penulisan Daftar Pustaka

Secara umum, penulisan daftar pustaka dibuat mengacu kepada *American Psychological Association 6th edition (APA 6th edition)*. Adapun cara menginstal dan menggunakan aplikasi tersebut dapat dilihat pada sub-bab 7.3.

Adapun contoh tampilan yang akan muncul adalah sebagai berikut:

Contoh Referensi Jurnal:

Format:

Penulis, A. A., & Penulis, B. B. (Tahun). Judul artikel. *Nama Jurnal*, Volume (Nomor), halaman-halaman. <https://doi.org/xx.xxx/yyyyy>

Contoh:

Smith, J. A., & Brown, T. B. (2018). The effect of temperature on corrosion rates in marine environments. *Journal of Corrosion Science*, 45(3), 234-245.
<https://doi.org/10.1016/j.jcs.2018.03.012>

Contoh Referensi Buku:**Format:**

Penulis, A. A. (Tahun). *Judul buku* (edisi, jika ada). Penerbit.

Contoh:

Jones, M. E. (2015). *Fundamentals of chemical engineering* (3rd ed.). McGraw-Hill.

Contoh Referensi Prosiding:**Format:**

Penulis, A. A., & Penulis, B. B. (Tahun). Judul makalah. Dalam Editor, C. C. (Ed.), *Judul prosiding konferensi* (halaman-halaman). Penerbit.

Contoh:

Kumar, S., & Lee, P. W. (2019). Advances in biocoating materials for corrosion prevention. Dalam J. Smith (Ed.), *Proceedings of the 12th International Conference on Material Science* (pp. 123-130). Springer.

Contoh Referensi Website:**Format:**

Nama Penulis. (Tahun, Tanggal). Judul artikel. *Nama Situs*. URL

Contoh:

Smith, J. (2020, April 15). The importance of mental health awareness. *Healthline*.
<https://www.healthline.com/mental-health-awareness>

Contoh Referensi Laporan Skripsi/Tesis/Disertasi:

Format:

Nama Penulis. (Tahun). *Judul tesis atau skripsi* (Jenis tesis atau skripsi, Nama Universitas).
Nama Database atau URL (jika tersedia).

Contoh 1: Tesis yang diakses cetak

Rahmawati, D. (2020). *Pengembangan katalis berbasis zeolit alam untuk proses hidrocracking minyak sawit* (Tesis master, Institut Teknologi Bandung).

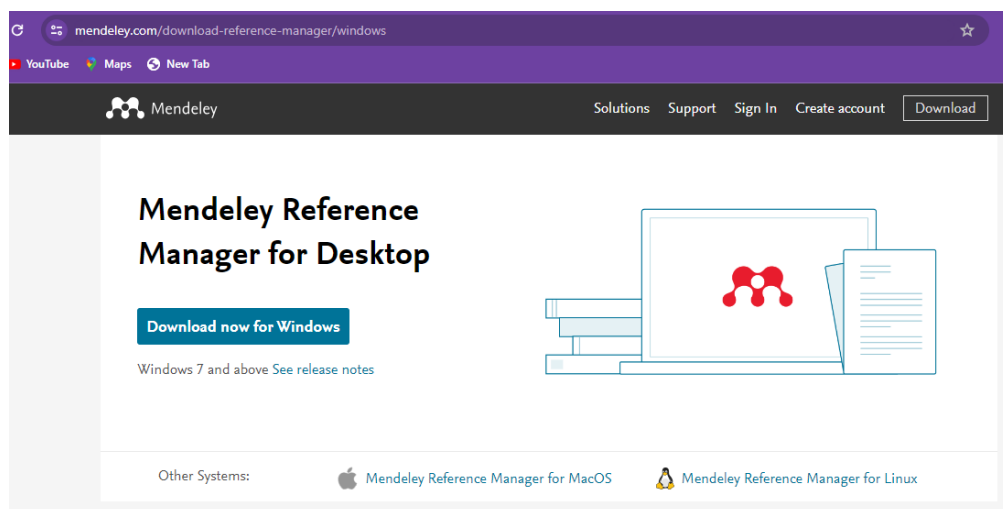
Contoh 2: Tesis yang diakses secara online

Saputra, A. (2021). *Optimasi proses biodiesel menggunakan katalis heterogen berbasis logam transisi* (Tesis master, Universitas Gadjah Mada). Repository Universitas Gadjah Mada.
<https://repository.ugm.ac.id/tesis-saputra2021>.

7.3. Instalasi dan Penggunaan Aplikasi Mendeley

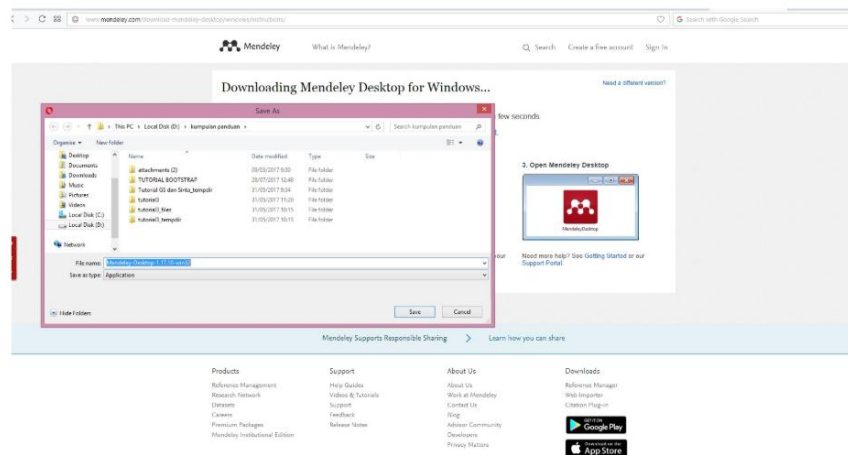
Penulisan daftar pustaka menggunakan aplikasi *Mendeley* dengan model *APA 6th edition*. Adapun langkah – langkah penggunaan aplikasi tersebut adalah sebagai berikut:

Instal aplikasi *Mendeley desktop* secara gratis melalui website:
<https://www.mendeley.com/downloads> (Gambar 7.1).



Gambar 7.1. Tampilan web *Mendeley*

Pilih download dan akan tampil kotak dialog untuk penyimpanan file *Mendeley* (Gambar 7.2).



Gambar 7.2. Tampilan kotak dialog *download*

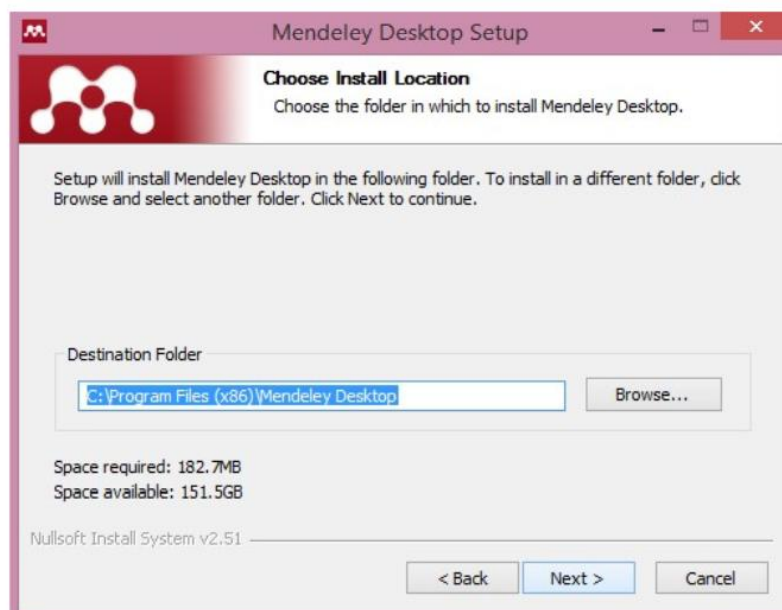
Setelah selesai lakukan instalasi, langkah-langkahnya seperti pada Gambar 7.3 – 7.5:



Gambar 7.3. Langkah instalasi 1



Gambar 7.4. Langkah instalasi 2

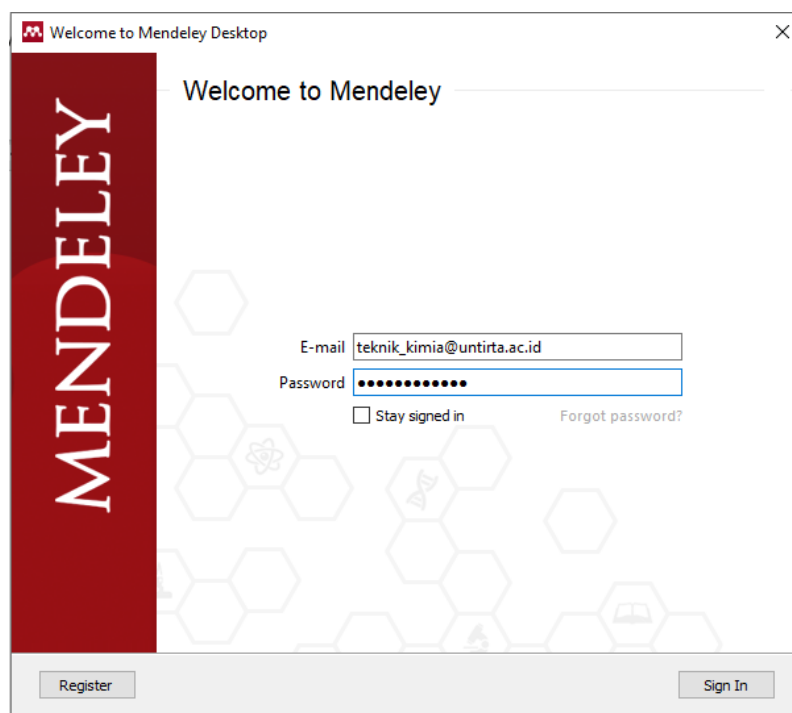


Gambar 7.5. Langkah dialog untuk file instalasi

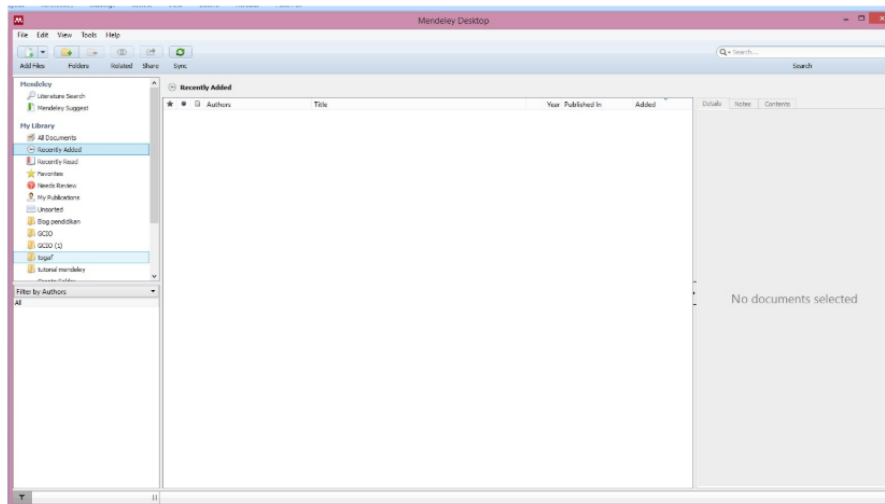
Setelah instalasi, pengguna diharuskan mendaftarkan email melalui register (Gambar 7.6-7.8).



Gambar 7.6. Halaman register dan login akun *Mendeley*



Gambar 7.7. *Login Mendeley*

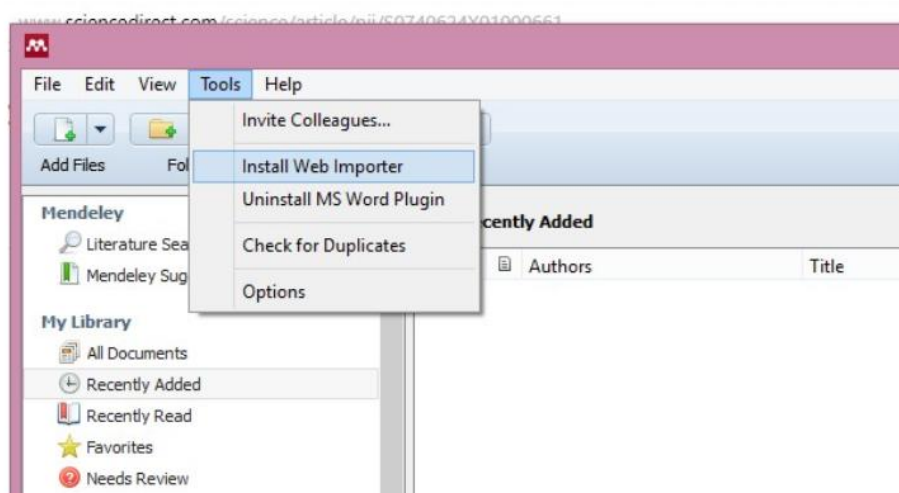


Gambar 7.8. *Mendeley desktop* setelah login

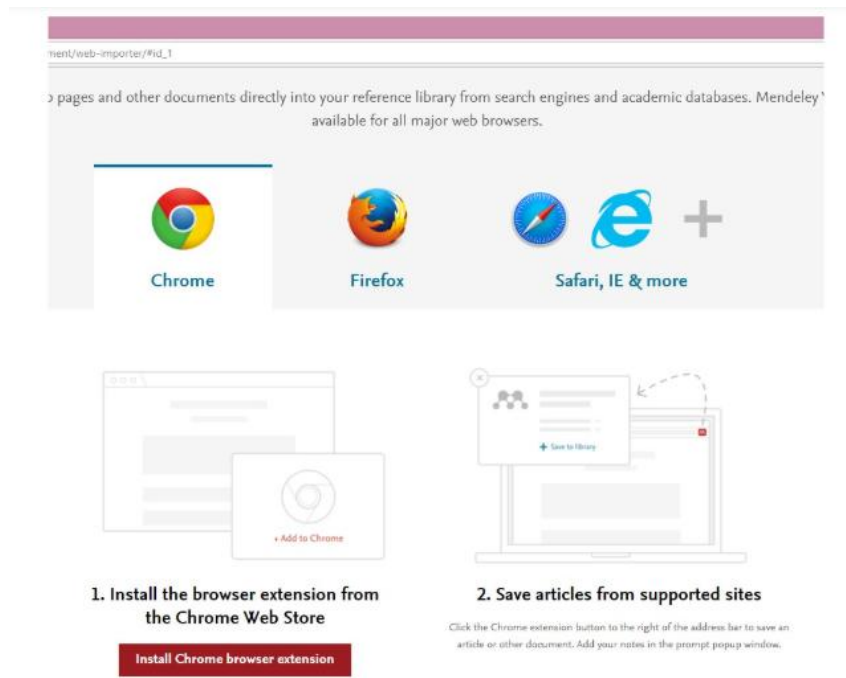
Sebelum pengelolaan *library*, pengaturan untuk memudahkan penggunaan antara lain instal *web importer* dan instal *MS Word Plugin*.

Instal Web Importer (Gambar 7.9-7.12)

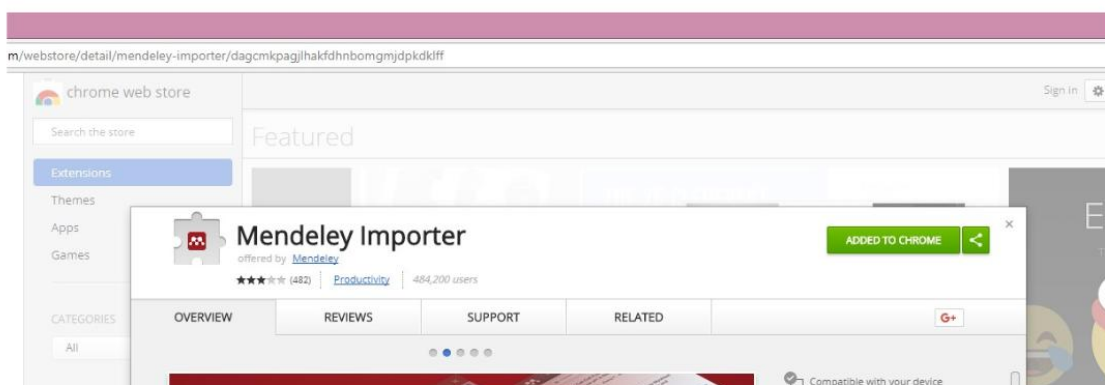
Web importer berguna untuk menyimpan hasil pencarian melalui *browser*.



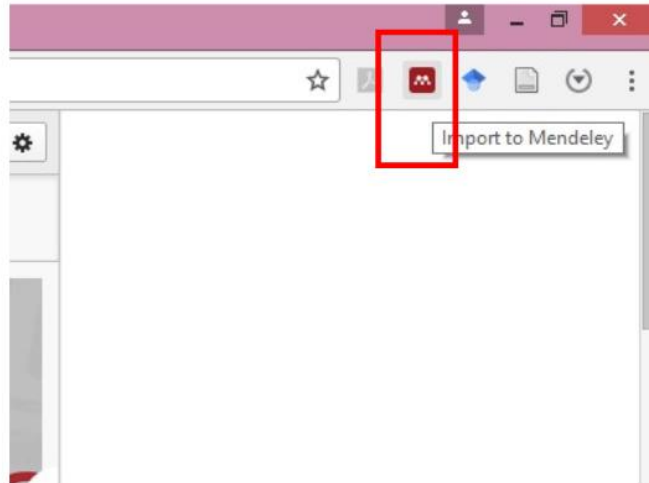
Gambar 7.9. *Tools Install Web Importer*



Gambar 7.10. Tahapan instal pilih sesuai *browser* anda (1)



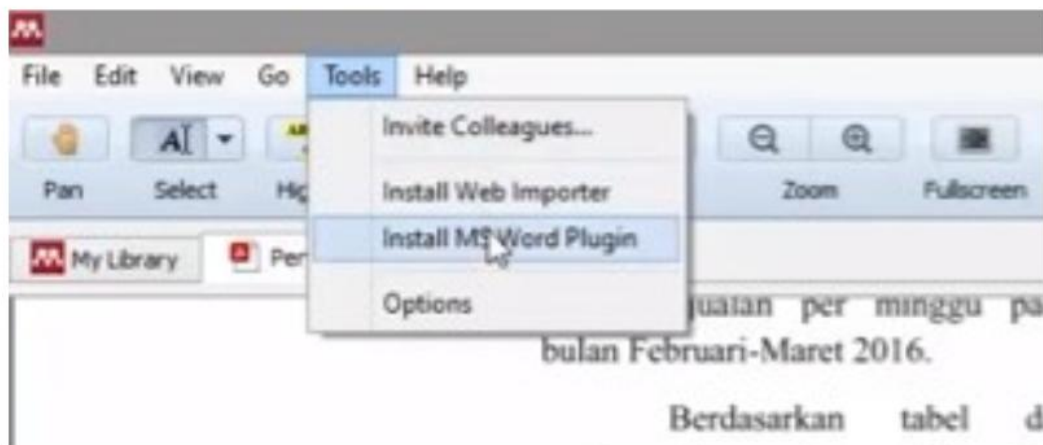
Gambar 7.11. Tahapan instal *web importer* (2)



Gambar 7.12. Tahapan instal (3)

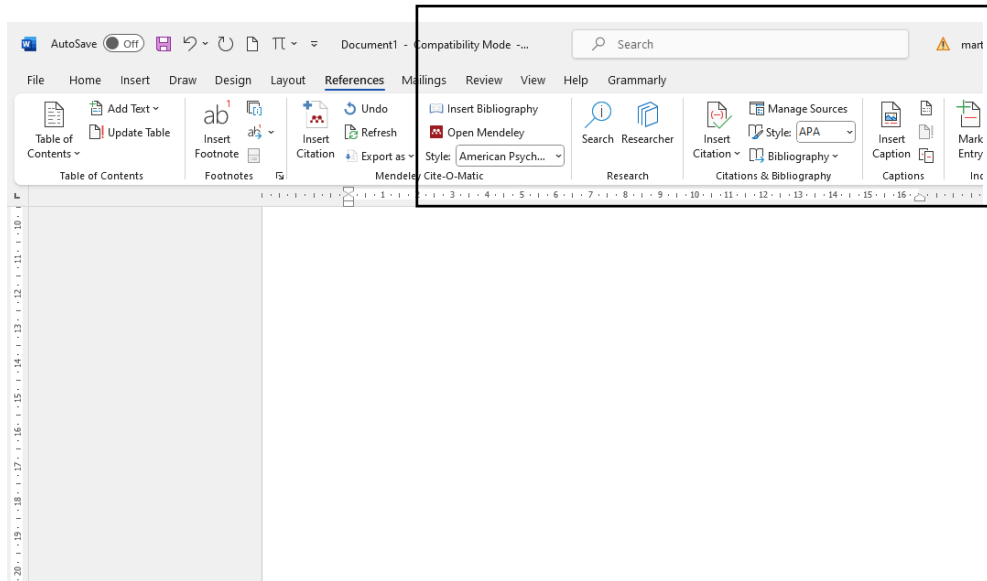
Instal MS Word Plugin (Gambar 7.13)

Agar penulisan sitasi dan daftar pustaka pada *Microsoft Word* terhubung dengan *Mendeley* maka aktifkan dahulu dari menu *desktop mendeley tool* → *Install MS Word Plugin*.



Gambar 7.13. Instal MS Word Plugin

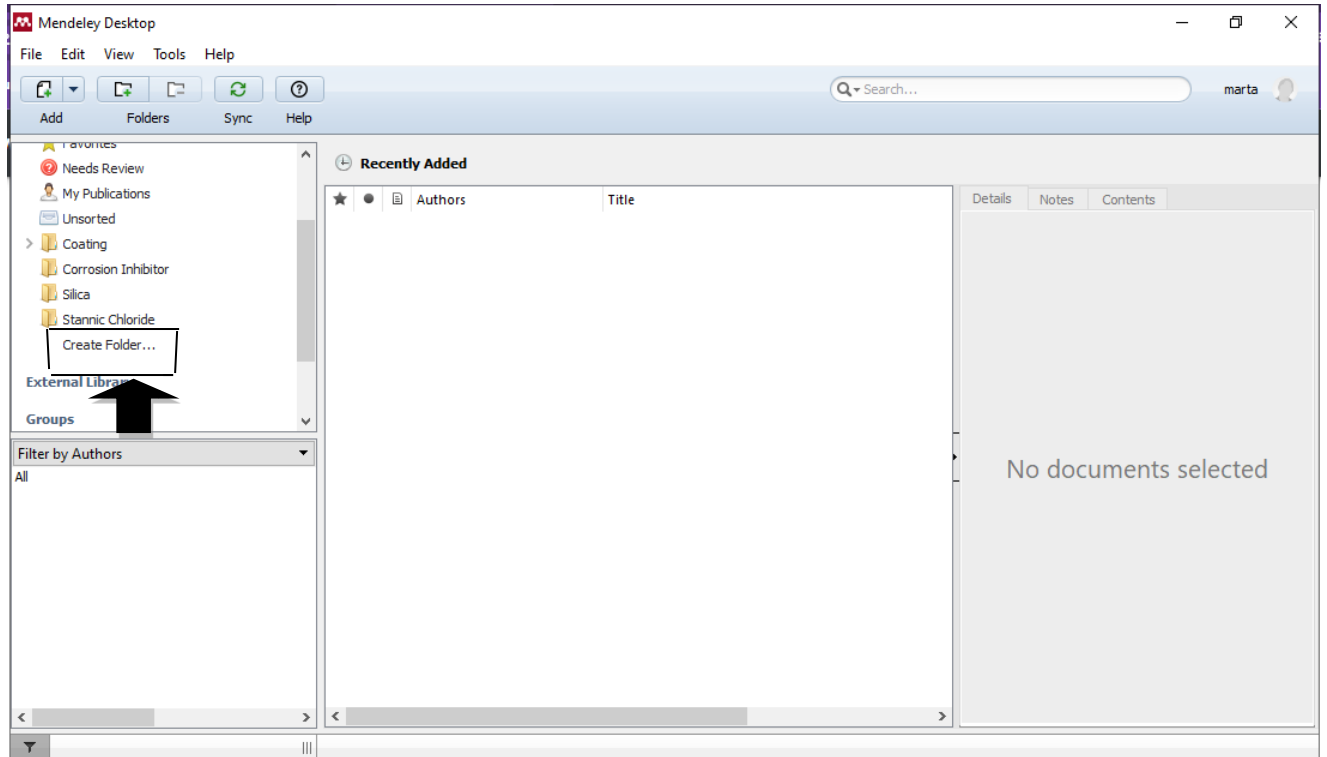
Jika sudah terinstal maka pada aplikasi *Microsoft Word* anda pada menu *References* akan terdapat tambahan *Mendeley Cite* secara otomatis (Gambar 7.14).



Gambar 7.14. Hasil instalasi *MS Word Plugin*

Penggunaan *Mendeley Dekstop*

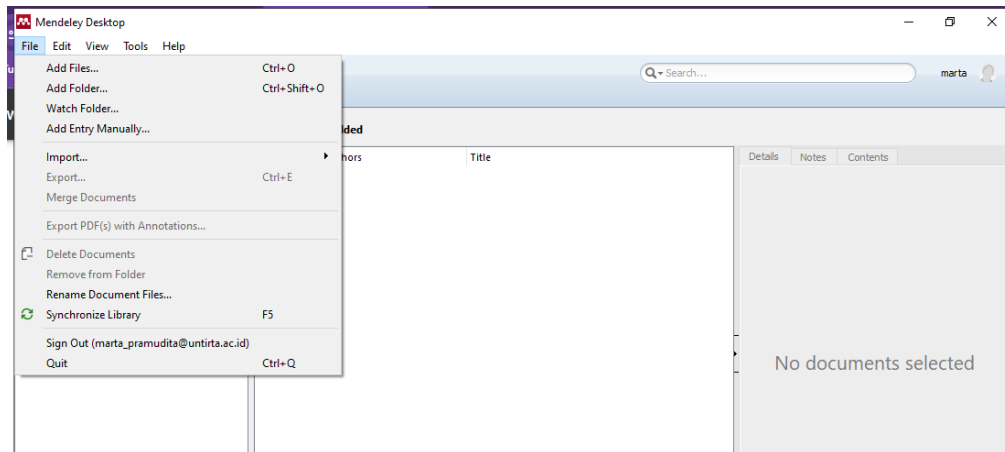
Buka *Mendeley Dekstop* yang sudah terinstal. Buat *folder* untuk penyimpanan artikel rujukan Anda (Gambar 7.15).



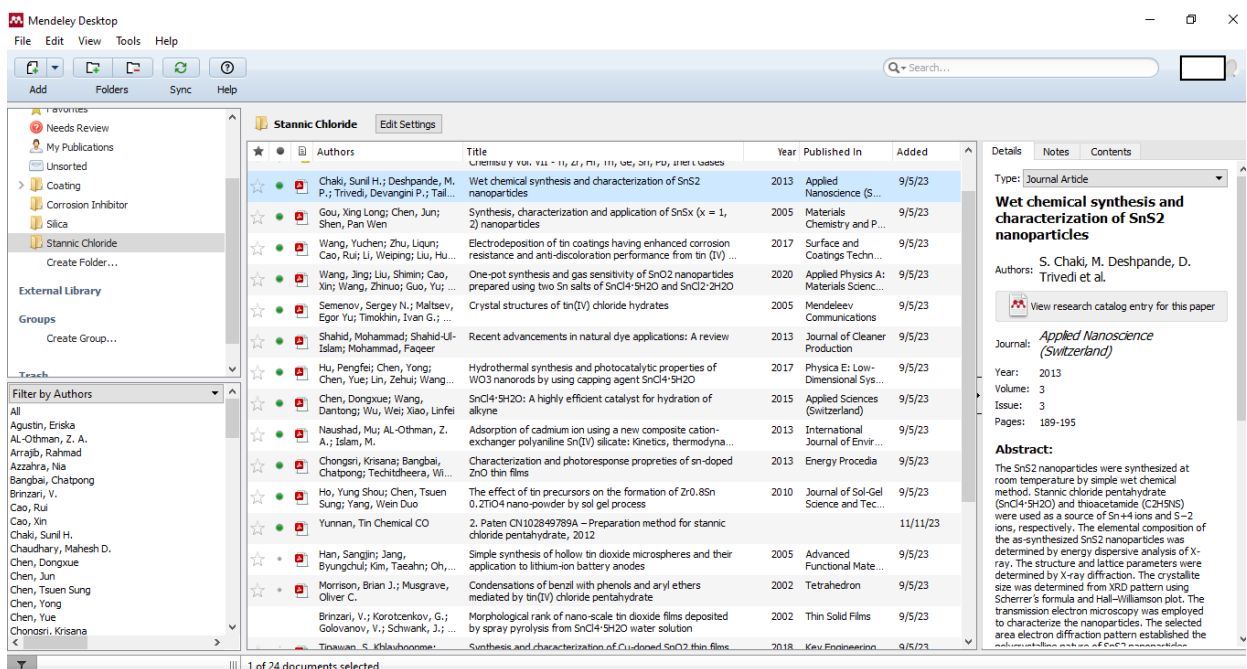
Gambar 7.15. Memilih *folder* dan menuliskan judul *folder*

Cara memasukkan *file* ke *Mendeley*.

Pilih *file* → *add files* (apabila memasukkan file satu-satu), apabila ingin memasukkan semua *files* yang ada dalam satu *folder*, maka pilih *add folder*, maka secara otomatis semua *files* dalam *folder* akan pindah ke *folder* di *Mendeley* (Gambar 7.16-7.17).



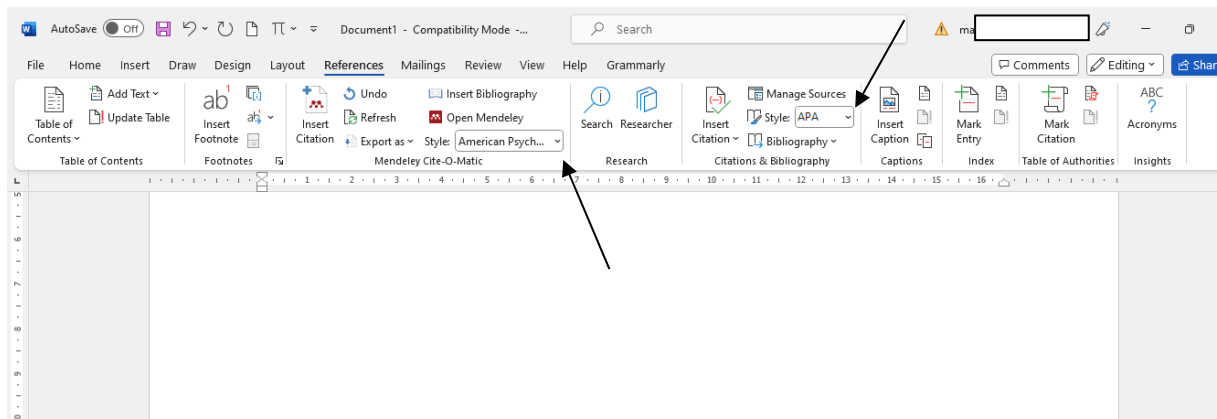
Gambar 7.16. Memindahkan *file* dari data di *desktop*



Gambar 7.17. Tampilan *file* yang telah dipindahkan ke *Mendeley*

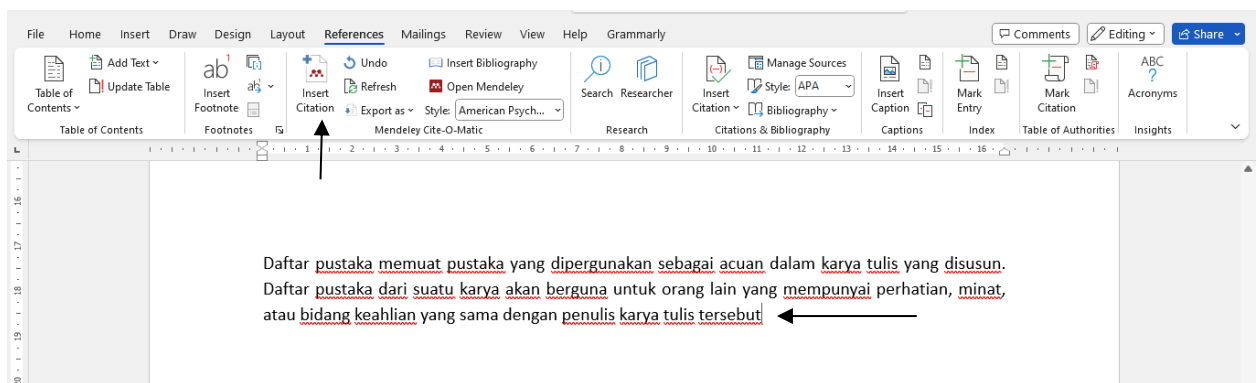
Cara mensitasi menggunakan *Mendeley*

Pastikan semua pustaka yang digunakan pada tesis sudah dipindahkan ke *Mendeley*. Pilih *style* yang digunakan untuk mensitasi di *Ms. word* (Pilih *APA 6th edition*, Gambar 7.18).



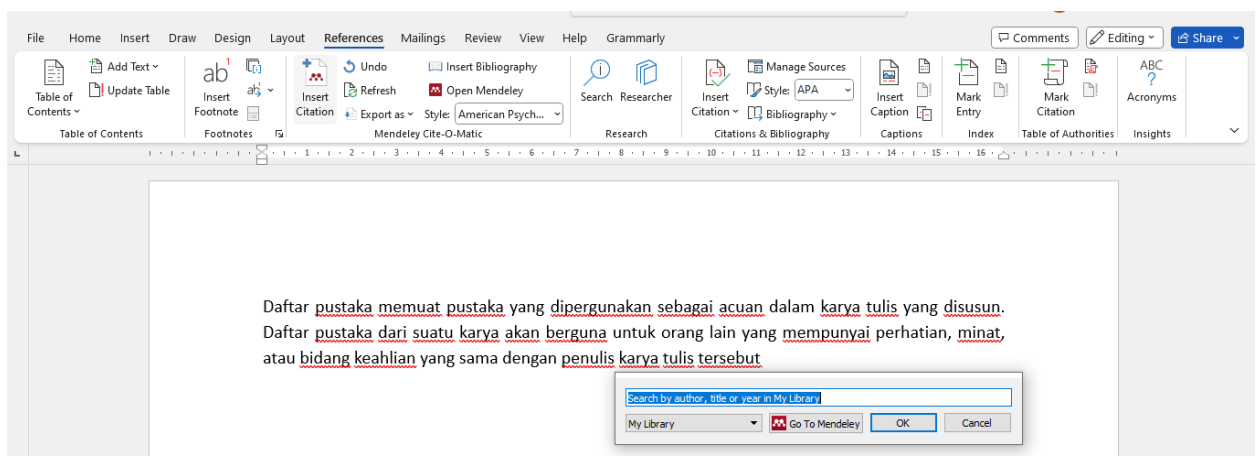
Gambar 7.18. Memilih *style* sitasi

Kemudian pindah ke *Ms. word* tempat sitasi akan diletakkan, letakkan kursor diakhir sebelum titik, pilih referensi dan pilih *insert citation* (Gambar 7.19).



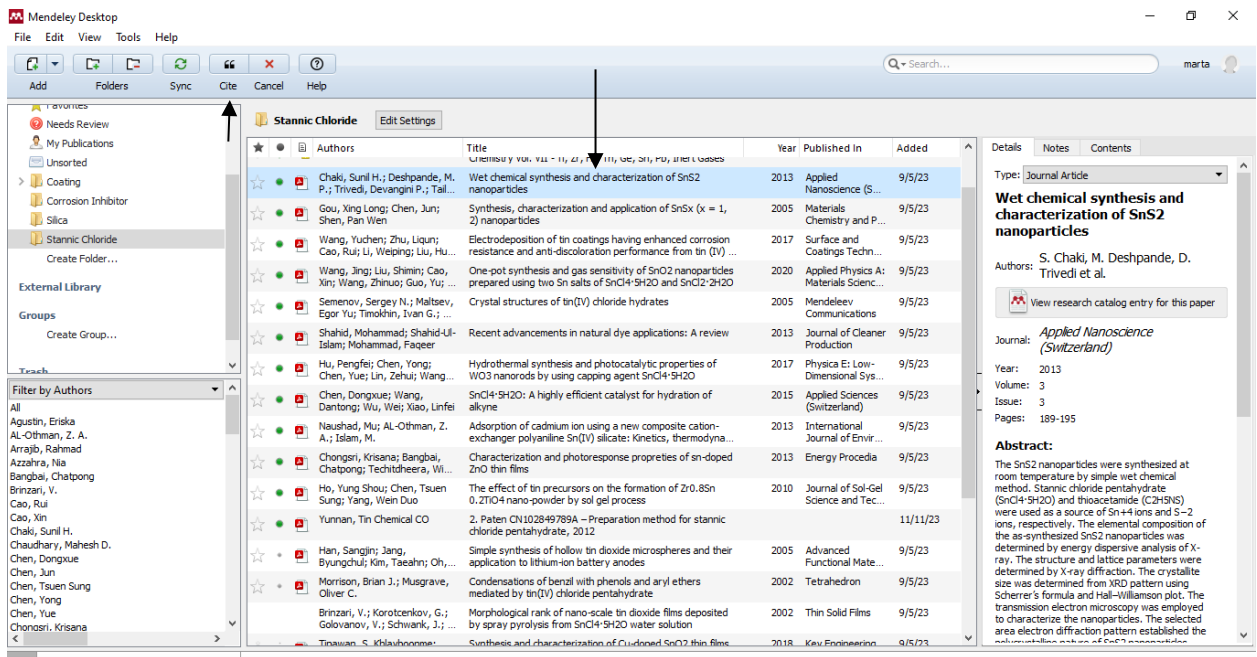
Gambar 7.19. Posisi kursor dan *insert citation*

Kemudian akan muncul kotak dialog, dan pilih *Go to Mendeley* (Gambar 7.20).

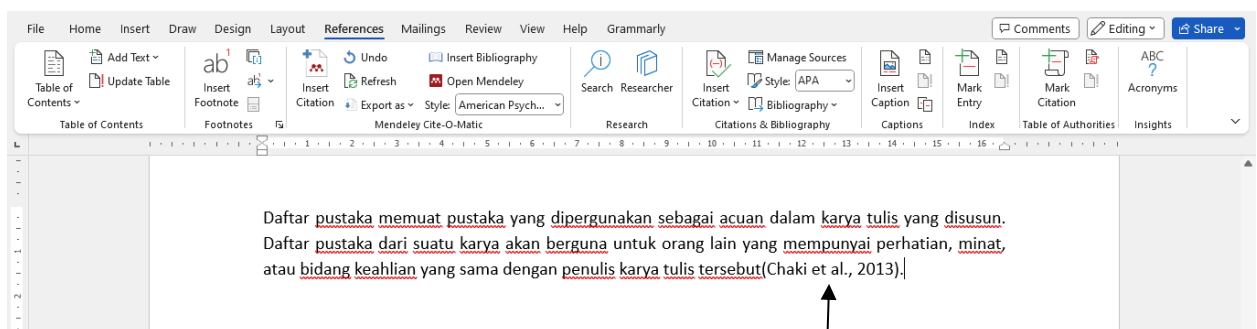


Gambar 7.20. Tampilan setelah memilih insert citation.

Kemudian layar akan menuju ke *Mendeley*, pilih file yang akan di sitasi, kemudian pilih *cite* (Gambar 7.21-7.22).



Gambar 7.21. Tampilan file yang dipilih dan kotak cite.



Gambar 7.22. Tampilan sitasi

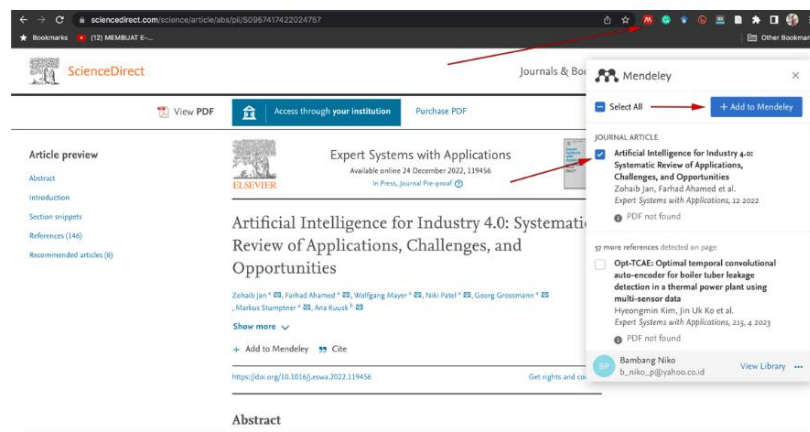
Mengambil file dari web

Cara menyimpan referensi di *Mendeley Web Importer*.

Untuk menyimpan referensi dengan *Mendeley Web Importer* (Gambar 7.23), ikuti langkah-langkah berikut:

1. Pastikan sudah memiliki akun dan telah menginstal sebagai ekstensi untuk *browser* yang digunakan. Ikon terdapat di *toolbar browser*.
2. Buka browser dan buka halaman web yang berisi referensi yang ingin di simpan.

3. Klik tombol di *toolbar browser*.
4. Maka akan secara otomatis mendeteksi referensi yang ada di halaman tersebut.
5. Pilih referensi yang ingin disimpan dan klik tombol “Add to Mendeley” untuk menambahkannya ke perpustakaan *Mendeley*.
6. Daftar pustaka yang tersimpan di dapat dengan mudah disinkronkan dengan *Mendeley Reference Manager* secara otomatis. Sebaliknya, daftar pustaka yang tersimpan di *Mendeley Reference Manager* juga dapat dipergunakan ketika tidak terkoneksi dengan internet.

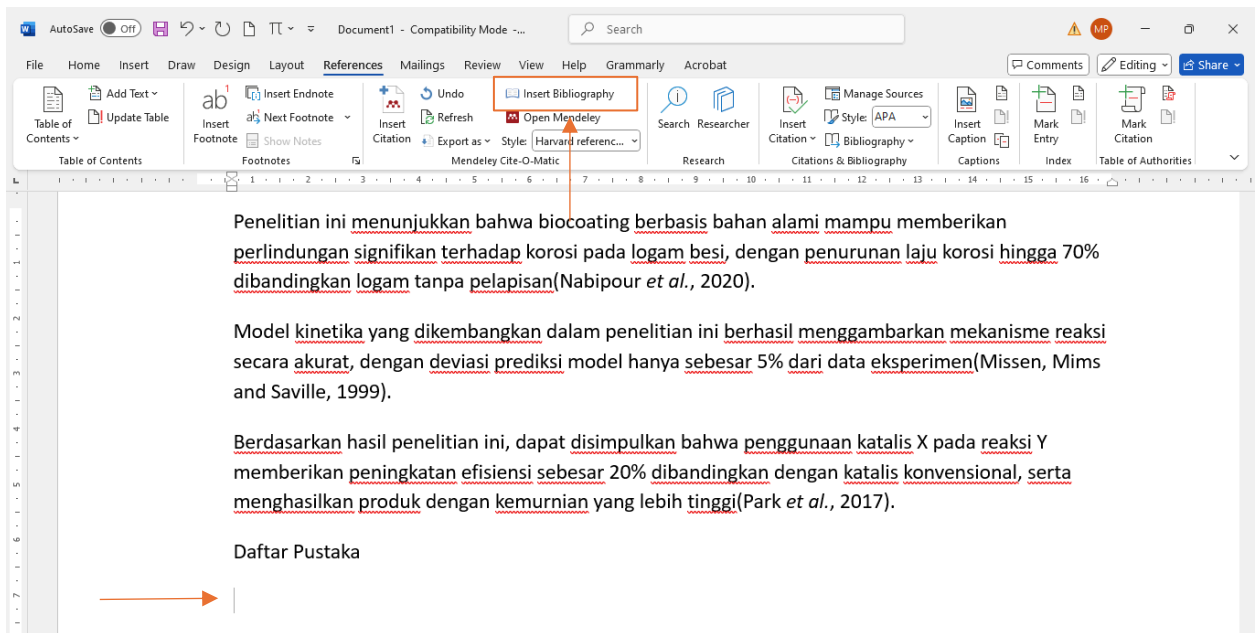


Gambar 7.23. Pengambilan file melalui *web importer*

Mendeley Web Importer adalah alat yang disediakan oleh perangkat lunak *Mendeley*, sebuah aplikasi pengelola referensi yang memungkinkan pengguna untuk mengelola dan mengorganisir referensi dan dokumen penelitian. *Mendeley Web Importer* dapat diinstal sebagai ekstensi untuk browser seperti Chrome, Firefox, dan Safari. Alat ini memungkinkan pengguna untuk mengimport referensi dan dokumen dari situs web langsung ke perpustakaan *Mendeley* mereka dengan satu klik.

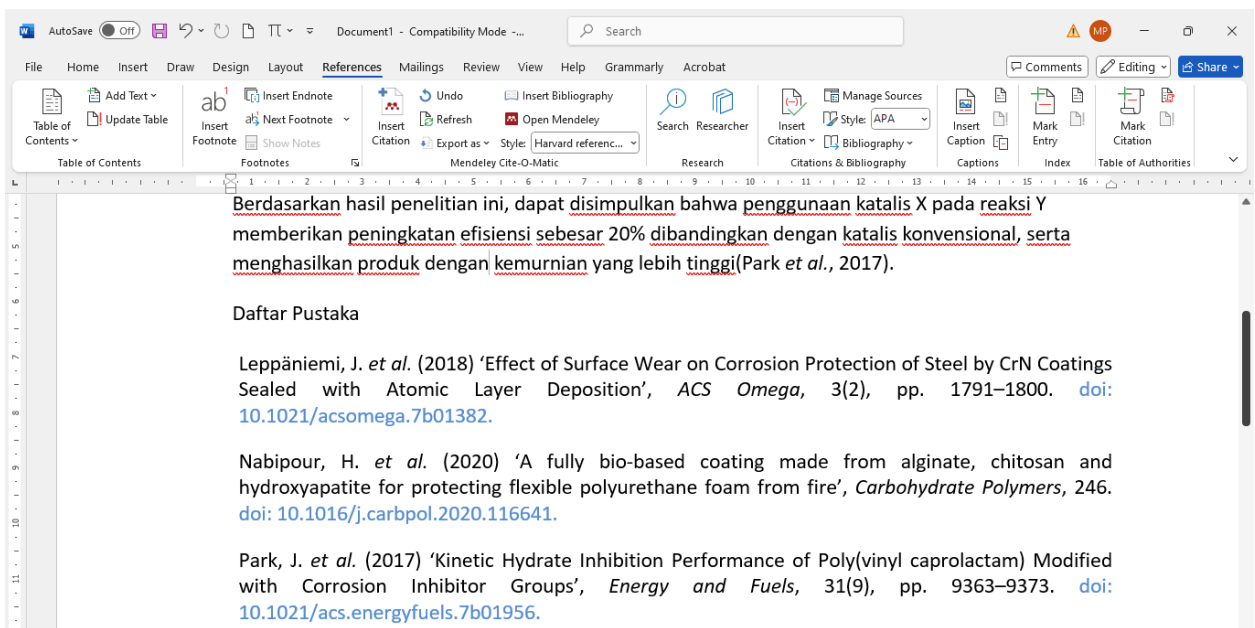
Membuat insert bibliografi

Letakkan kursor pada bagian daftar pustaka mulai dituliskan, kemudian pilih *references*, pilih *insert bibliography* (Gambar 7.24).



Gambar 7.24. *Insert Bibliography*

Maka tampilan yang muncul dapat dilihat pada Gambar 7.25.



Gambar 7.25. Tampilan Daftar Pustaka

DAFTAR PUSTAKA

- AIPI (2017), “Buku Putih : Sains, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Menuju Indonesia 2045”, Jakarta: Akademi Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 209/P/2024 tentang Petunjuk Teknis Pelaksanaan Layanan Pembinaan dan Pengembangan Profesi dan Karier Dosen.
- Kurniawan T., Saepurahman, Azis M.A. (2024), “Simultaneous impregnation-dealumination to produce SnO₂-hierarchical zeolite for methylene blue elimination via adsorption-photodegradation”, Case Studies in Chemical and Environmental Engineering, Volume 9, June 2024, 100613.
- Pedoman penyusunan Tesis dan Disertasi Pascasarjana 2021-2025, Pascasarjana Untirta.
- Ristekdikti (2019), “Pedoman Operasional Penilaian Angka Kredit Kenaikan Jabatan Akademik/Pangkat Dosen”, Jakarta: Direktorat Jenderal Sumber Daya Iptek dan Dikti, Kementerian Riset, Teknologi Dan Pendidikan Tinggi.
- Silviana (2024), “Metode Penulisan Dokumen Spesifikasi Paten (Deskripsi Paten)”, Semarang: Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
- <http://www.dgip.go.id>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Format Proposal Tugas Akhir Proyek

1. Halaman Sampul Luar Proposal Tugas Akhir Proyek
2. Halaman Sampul Dalam Proposal Tugas Akhir Proyek
3. Halaman Persetujuan Proposal Tugas Akhir Proyek
4. Kata Pengantar
5. Abstrak dalam Bahasa Indonesia
6. *Abstract in English*

JUDUL PROPOSAL TUGAS AKHIR PROYEK
(Huruf Times New Roman Font 14, tebal, 1 spasi)

PROPOSAL TUGAS AKHIR PROYEK



Oleh
Nama Mahasiswa
NIM 7780240021

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK KIMIA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
TAHUN 2025**

JUDUL PROPOSAL TUGAS AKHIR PROYEK
(Huruf Times New Roman Font 14, tebal, 1 spasi)

PROPOSAL TUGAS AKHIR PROYEK



Oleh
Nama Mahasiswa
NIM 7780240021

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK KIMIA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
TAHUN 2025**

HALAMAN PERSETUJUAN PROPOSAL TUGAS AKHIR PROYEK

JUDUL

(Times New Roman Font 12, Huruf Kapital, Center)

Nama Mahasiswa
NIM 7780240021

Telah disetujui untuk dilaksanakan Seminar Proposal Tugas Akhir Proyek

Tanggal,.....
Pembimbing I,

Tanggal,.....
Pembimbing II,

Nama.
NIP.

Nama.
NIP.

Tanggal,.....
Koordinator Program Studi Magister Teknik Kimia

Prof. Teguh Kurniawan S.T., M.T., Ph.D.
NIP 198305062006041002

KATA PENGANTAR

Paragraf 1

Paragraf 2

Dst..

(Kota), (Tanggal)

Nama Mahasiswa

ABSTRAK

Nama Penulis, tahun, “judul”. *Proposal Tugas Akhir Proyek*. Program Studi Magister Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Pembimbing I....., Pembimbing II.....

Di dalam abstrak proposal tugas akhir proyek terdapat informasi penting meliputi: (1) informasi umum mengenai latar belakang penelitian/permasalahan penelitian, (2) tujuan penelitian, (3) alasan dilaksanakannya penelitian, (4) metode penelitian yang digunakan. (Maksimal 500 kata, *Times New Roman 12*).

Kata kunci: kata kunci 1, kata kunci 2, dst. (Maks 5)

ABSTRACT

Name, year, title, Final Project Proposal. Master Program in Chemical Engineering, Chemical Engineering Department, Faculty of Engineering, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Advisor, Co-Advisor.....

In the abstract of a final project proposal, the important information typically includes: (1) general information about the research background or the research problem, (2) the research objectives, (3) the reasons for conducting the research, (4) the research methodology.

(Maximum 500 words, Times New Roman, size 12).

In English

Keywords:keyword 1, keyword 2, keyword 3 (max. 5)

Lampiran 2. Format Tugas Akhir Proposal Tesis

1. Halaman Sampul Luar Proposal Tugas Akhir Tesis
2. Halaman Sampul Dalam Proposal Tugas Akhir Tesis
3. Halaman Persetujuan Proposal Tugas Akhir Tesis
4. Kata Pengantar
5. Abstrak dalam Bahasa Indonesia
6. *Abstract in English*

JUDUL PROPOSAL TUGAS AKHIR TESIS
(Huruf Times New Roman Font 14, tebal, 1 spasi)

PROPOSAL TUGAS AKHIR TESIS



Oleh
Nama Mahasiswa
NIM 7780240021

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK KIMIA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
TAHUN 2025**

JUDUL PROPOSAL TUGAS AKHIR TESIS
(Huruf Times New Roman Font 14, tebal, 1 spasi)

PROPOSAL TUGAS AKHIR TESIS



Oleh
Nama Mahasiswa
NIM 7780240021

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK KIMIA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
TAHUN 2025**

HALAMAN PERSETUJUAN PROPOSAL TUGAS AKHIR TESIS

JUDUL

(Times New Roman Font 12, Huruf Kapital, Center)

Nama Mahasiswa

NIM

Telah disetujui untuk dilaksanakan Seminar Proposal Tugas Akhir Tesis

Tanggal,.....
Pembimbing I,

Tanggal,.....
Pembimbing II,

Nama.
NIP.

Nama.
NIP

Tanggal,.....
Koordinator Program Studi Magister Teknik Kimia

Prof. Teguh Kurniawan S.T., M.T., Ph.D.
NIP 198305062006041002

KATA PENGANTAR

Paragraf 1

Paragraf 2

Dst..

(Kota), (Tanggal)

Nama Mahasiswa

ABSTRAK

Nama Penulis, tahun, “judul”. *Proposal Tugas Akhir Tesis*. Program Studi Magister Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Pembimbing I....., Pembimbing II.....

Di dalam abstrak proposal tugas akhir proyek terdapat informasi penting meliputi: (1) informasi umum mengenai latar belakang penelitian/permasalahan penelitian, (2) tujuan penelitian, (3) alasan dilaksanakannya penelitian, (4) metode penelitian yang digunakan. (Maksimal 500 kata, *Times New Roman 12*).

Kata kunci: kata kunci 1, kata kunci 2, dst. (Maks 5)

ABSTRACT

Name, year; title, Theses Proposal. Master Program in Chemical Engineering, Chemical Engineering Department, Faculty of Engineering, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Advisor, Co-Advisor.....

In the abstract of a final project proposal, the important information typically includes: (1) general information about the research background or the research problem, (2) the research objectives, (3) the reasons for conducting the research, (4) the research methodology.

(Maximum 500 words, Times New Roman, size 12).

In English

Keywords:keyword 1, keyword 2, keyword 3 (max. 5)

Lampiran 3. Format Laporan TA Proyek

1. Halaman Sampul Luar Laporan Tugas Akhir Proyek
2. Halaman Sampul Dalam Laporan Tugas Akhir Proyek
3. Halaman Persetujuan Laporan Tugas Akhir Proyek
4. Halaman Pengesahan Laporan Tugas Akhir Proyek
5. Kata Pengantar
6. Abstrak dalam Bahasa Indonesia
7. *Abstract in English*

JUDUL TUGAS AKHIR PROYEK
(Huruf Times New Roman Font 14, tebal, 1 spasi)

TUGAS AKHIR PROYEK



Oleh
Nama Mahasiswa
NIM 7780240021

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK KIMIA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
TAHUN 2025**

JUDUL TUGAS AKHIR PROYEK
(Huruf Times New Roman Font 14, tebal, 1 spasi)

TUGAS AKHIR PROYEK



Oleh
Nama Mahasiswa
NIM 7780240021

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK KIMIA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
TAHUN 2025**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR PROYEK

JUDUL

(Times New Roman Font 12, Huruf Kapital, Center)

Nama Mahasiswa
NIM 7780240021

Telah disetujui untuk dilaksanakan Sidang Tugas Akhir Proyek

Tanggal,.....
Pembimbing I,

Tanggal,.....
Pembimbing II,

Nama.
NIP.

Nama.
NIP.

Mengetahui

Tanggal,.....
Koordinator Program Studi Magister Teknik Kimia

Prof. Teguh Kurniawan S.T., M.T., Ph.D.
NIP 198305062006041002

Tanggal,.....
Dekan Fakultas Teknik

Prof. Dr. Jayanudin, ST., M.Eng.
NIP. 197808112005011003

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR PROYEK

JUDUL

(Times New Roman Font 12, Huruf Kapital, Center)

Nama Mahasiswa

NIM 7780240021

Tugas Akhir telah dipertahankan dan diperbaiki sesuai dengan masukan tim dosen penguji

Komisi Penguji:	Sebagai	Tanda Tangan
1.....	Ketua Sidang	.....
2.....	Sekretaris	.....
3.....	Penguji 1	.....
4.	Penguji 2	.....
5.	Penguji 3	.....

Mengetahui

Tanggal,.....

Koordinator Program Studi Magister Teknik Kimia

Prof. Teguh Kurniawan S.T., M.T., Ph.D.

NIP 198305062006041002

Tanggal,.....

Dekan Fakultas Teknik

Prof. Dr. Jayanudin, ST., M.Eng.

NIP. 197808112005011003

KATA PENGANTAR

Paragraf 1

Paragraf 2

Dst..

(Kota), (Tanggal)

Nama Mahasiswa

ABSTRAK

Nama Penulis, tahun, “judul”. *Tugas Akhir Proyek*. Program Studi Magister Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Pembimbing I....., Pembimbing II.....

Di dalam abstrak proposal tugas akhir proyek terdapat informasi penting meliputi: (1) informasi umum mengenai latar belakang penelitian/permasalahan penelitian, (2) tujuan penelitian, (3) alasan dilaksanakannya penelitian, (4) metode penelitian yang digunakan (5) hasil penelitian. (Maksimal 500 kata, *Times New Roman 12*).

Kata kunci: kata kunci 1, kata kunci 2, dst. (Maks 5)

ABSTRACT

Name, year, title, Final Project. Master Program in Chemical Engineering, Chemical Engineering Department, Faculty of Engineering, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Advisor, Co-Advisor.....

In the abstract of a final project proposal, the important information typically includes: (1) general information about the research background or the research problem, (2) the research objectives, (3) the reasons for conducting the research, (4) the research methodology, (5) results.

(Maximum 500 words, Times New Roman, size 12).

In English

Keywords: keyword 1, keyword 2, keyword 3 (max. 5)

Lampiran 4. Format Laporan TA Tesis

1. Halaman Sampul Luar Laporan Tugas Akhir Tesis
2. Halaman Sampul Dalam Laporan Tugas Akhir Tesis
3. Halaman Persetujuan Laporan Tugas Akhir Tesis
4. Halaman Pengesahan Laporan Tugas Akhir Tesis
5. Kata Pengantar
6. Abstrak dalam Bahasa Indonesia
7. *Abstract in English*

JUDUL TUGAS AKHIR TESIS
(Huruf Times New Roman Font 14, tebal, 1 spasi)

TUGAS AKHIR TESIS



Oleh
Nama Mahasiswa
NIM 7780240021

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK KIMIA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
TAHUN 2025**

JUDUL TUGAS AKHIR TESIS
(Huruf Times New Roman Font 14, tebal, 1 spasi)

TUGAS AKHIR TESIS



Oleh
Nama Mahasiswa
NIM 7780240021

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK KIMIA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
TAHUN 2025**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR TESIS

JUDUL

(Times New Roman Font 12, Huruf Kapital, Center)

Nama Mahasiswa
NIM 7780240021

Telah disetujui untuk dilaksanakan Sidang Tugas Akhir Tesis

Tanggal,.....

Tanggal,.....

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Nama.
NIP.

Nama.
NIP.

Mengetahui

Tanggal,.....
Koordinator Program Studi Magister Teknik Kimia

Prof. Teguh Kurniawan S.T., M.T., Ph.D.
NIP 198305062006041002

Tanggal,.....
Dekan Fakultas Teknik

Prof. Dr. Jayanudin, ST., M.Eng.
NIP. 197808112005011003

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR TESIS

JUDUL

(Times New Roman Font 12, Huruf Kapital, Center)

Nama Mahasiswa

NIM 7780240021

Tugas Akhir telah dipertahankan dan diperbaiki sesuai dengan masukan tim dosen penguji

Komisi Penguji:	Sebagai	Tanda Tangan
1.....	Ketua Sidang	.....
2.....	Sekretaris	.....
3.....	Penguji 1	.....
4.	Penguji 2	.....
5.	Penguji 3	.....

Mengetahui

Tanggal,.....

Koordinator Program Studi Magister Teknik Kimia

Prof. Teguh Kurniawan S.T., M.T., Ph.D.

NIP 198305062006041002

Tanggal,.....

Dekan Fakultas Teknik

Prof. Dr. Jayanudin, ST., M.Eng.

NIP. 197808112005011003

KATA PENGANTAR

Paragraf 1

Paragraf 2

Dst..

(Kota), (Tanggal)

Nama Mahasiswa

ABSTRAK

Nama Penulis, tahun, “judul”. *Tugas Akhir Tesis*. Program Studi Magister Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Pembimbing I....., Pembimbing II.....

Di dalam abstrak proposal tugas akhir proyek terdapat informasi penting meliputi: (1) informasi umum mengenai latar belakang penelitian/permasalahan penelitian, (2) tujuan penelitian, (3) alasan dilaksanakannya penelitian, (4) metode penelitian yang digunakan, (5) hasil penelitian . (Maksimal 500 kata, *Times New Roman 12*).

Kata kunci: kata kunci 1, kata kunci 2, dst. (Maks 5)

ABSTRACT

Name, year, title, Theses. Master Program in Chemical Engineering, Chemical Engineering Department, Faculty of Engineering, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Advisor, Co-Advisor.....

In the abstract of a final project proposal, the important information typically includes: (1) general information about the research background or the research problem, (2) the research objectives, (3) the reasons for conducting the research, (4) the research methodology (5) results.

(Maximum 500 words, Times New Roman, size 12).

In English

Keywords:keyword 1, keyword 2, keyword 3 (max. 5)

Lampiran 5. Borang Pendaftaran Tugas Akhir Form TA 01

FORM TA-01

FORM PENDAFTARAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Lengkap : ANDAR KUSNANTO
NIM : 7780200008
Tempat/Tgl Lahir : Klaten/16 Agustus 1991
Program Studi : Teknik Kimia
Semester Mulai :
Jumlah SKS yang sudah diselesaikan : 27 SKS
IPK : 3.80
Topik TA : Pemodelan matematik untuk alat penukar panas tipe regenerator
Judul TA : Pemodelan dinamik penukar kalor tipe regenerator untuk aplikasi glass furnace
Judul Asing : Dynamic Model for regenerator in Glass Furnace Application

Dengan Persyaratan:

Serang, 12 September 2021
Pendaftar,



ANDAR KUSNANTO
NIM. 7780200008

Mengetahui,
Pembimbing Akademik,

TEGUH KURNIAWAN, ST, MT, Ph.D
NIP. 198306052006041002

Menyetujui
Pembimbing I,

NIP.

Lampiran 6. Borang Bimbingan TA 02

6/26/22, 8:38 PM

Cetak Daftar Tugas Akhir

FORM TA-02

FORM BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : ADHI PRAYOGATAMA
NIM : 7780200007
Program Studi : TEKNIK KIMIA (S2) - S2 Reguler
Semester : Ganjil Tahun Akademik 2021/2022
Pembimbing 1 : Dr.. NURYOTO, S.T., M.Eng.

Judul Tugas Akhir:
Pengaruh Konsentrasi Aktivator KOH dan Sintesa Fe₃O₄ Pada Elektroda Superkapasitor

No	Tanggal	Topik Pembahasan	Paraf Pembimbing
1	19 September 2021	Proposal usulan penelitian (Revisi BAB I meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan ruang lingkup)	
2	21 September 2021	Pada latar belakang belum menjelaskan secara komprehensif kenapa harus adanya penambahan material Fe ₃ O ₄ pada karbon aktif sebagai elektroda	
3	02 Oktober 2021	Rumusan masalah tidak linier dengan pembahasan di latar belakang, tujuan penelitian mengikuti rumusan masalah yang ingin dibahas secara detail, lanjut BAB II	
4	09 Oktober 2021	Pada BAB I sudah baik, namun pada ruang lingkup belum dijelaskan batasan perlu dilakukannya karakterisasi pada komposit karbon aktif dan Fe ₃ O ₄ . Apa yang perlu diketahui? sifat elektrokimianya	
5	12 Oktober 2021	Sitasi pada kutipan dari literatur penelitian lain menggunakan mendeley format APA. Dalam mengutip kalimat dari penelitian orang lain diambil yang pentingnya saja, tambahkan juga teori tentang superkapasitor EDLC	
6	16 Oktober 2021	Perbedaan baterai dengan superkapasitor ditambahkan teorinya, ditambahkan juga bentuk / perbandingan kurva dari masing-masing superkapasitor. Berikan alasan analisisnya dari kurva voltammogram pada tiap jenis superkapasitor	
7	21 Oktober 2021	Tambahkan penelitian-penelitian terdahulu terkait dengan variasi konsentersasi aktivator pada karbon aktif sebagai elektroda superkapasitor meliputi analisa hasil luas permukaan, morfologi, struktur karbon terhadap kapasitansi	
8	23 Oktober 2021	Belum menjelaskan hal-hal apa saja yang mempengaruhi fabrikasi terhadap peningkatan nilai kapasitansi elektroda, dimasukkan juga susunan material dari EDLC, terdiri dari apa?	
9	28 Oktober 2021	Bagaimana reaksi yang terjadi pada saat karbonisasi?, pengaruh aktivasi pada karakterisasi fisis karbon aktif. Misalnya perubahan ukuran awal makro menjadi apa? Meso/makro atau masih tetap makro	
10	30 Oktober 2021	Tambahkan juga tentang sintesis dari Fe ₃ O ₄ , jika menggunakan kopresipitasi, bagaimana cara proses reaksinya? Dan pada BAB 3 untuk proses/langkah kerja juga harus digambarkan agar pembaca mudah memahami	

Serang, 26 Juni 2022
Mahasiswa,



ADHI PRAYOGATAMA
NIM. 7780200007

Mengetahui,
Pembimbing Akademik,



TEGUH KURNIAWAN, ST, MT, Ph.D
NIP. 198306052006041002

Lampiran 7. Log Book Penelitian TA

Log Book Penelitian

Nama :

NIM :

Judul :

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Hasil

Lampiran 8. Borang TA 03

FORM TA-03

FORM PENDAFTARAN SIDANG TA

Nama Mahasiswa : SONI CANDRA
NIM : 7780210011
Program Studi : Teknik Kimia
Semester Mulai : Tahun Akademik 2022/2023
Topik TA : Komparasi pembuatan triacetin menggunakan katalis sintesis dan katalis alami (klipnolit)
Judul Tugas Akhir :
STUDY REAKSI PEMBUATAN TRIACETIN DENGAN MENGGUNAKAN KATALIS SINTETIS DAN KATALIS ALAMI (KLIPNOLIT)

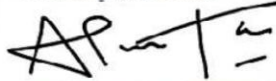
Dengan ini mengajukan untuk pelaksanaan Sidang Ujian Tugas Akhir dengan menyampaikan persyaratan terlampir.

Serang, 08 Juli 2024
Mahasiswa,



SONI CANDRA
NIM 7780210011

Mengetahui,
Pembimbing Akademik



Prof. Dr. -Ing. Ir. ANTON IRAWAN, S.T., M.T., IPM., Asean Eng
NIP 197510012008011007

Menyetujui,

Pembimbing 1 : **Dr. NURYOTO, S.T., M.Eng.**
NIP. 197609152006041007

: 

Pembimbing 2 : **Dr. WIDYA ERNAYATI K., S.Si., M.Si.**
NIP. 197910132009122001

: 

Lampiran 9. Borang Seminar Proposal

Lampiran 9.1. Berita Acara Seminar Proposal



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
MAGISTER TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA

Jl. Raya Jenderal Sudirman Km. 03 Cilegon 42435
<https://ft.untirta.ac.id/pascasarjana/magister-teknik-kimia/>

BERITA ACARA

Pada Hari....., Tanggal, Bulan Tahun..... Telah diselenggarakan **Seminar Proposal Tugas Akhir Tesis/Proyek**, Program Studi Magister Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, dari pukul^{S/D} WIB

Nama Peserta :
N I M :
Judul :

Catatan :

.....
.....

Demikian berita acara ini dibuat dengan sesungguhnya.

Dewan Penguji	Sebagai	Tandatangan
1.	Ketua	.....
2.	Sekretaris	.....|
3.	Penguji 1	.....
4.	Penguji 2	.....
5.	Penguji 3	.....

	Pembimbing 1	Pembimbing 2	Penguji 1	Penguji 2	Penguji 3
Bobot Nilai	0,4	0,3	0,10	0,10	0,10
Total	0,7		0,3		

Lampiran 9.2. Penilaian Pembimbing Proposal



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI MAGISTER TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA

Jl. Raya Jenderal Sudirman Km. 03 Cilegon 42435
<https://ft.untirta.ac.id/pascasarjana/magister-teknik-kimia/>

PENILAIAN PEMBIMBING PROPOSAL TUGAS AKHIR TESIS/PROYEK PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK KIMIA

Nama Peserta :
NIM :
Judul :

No	Kategori	Unsur Penilaian	Skor (Lingkari)						
1	Proses bimbingan	Intensitas pertemuan	28	30	32	34	36	38	40
		Etika							
		Kreativitas							
		Penguasaan materi							
2	Laporan	Orisinalitas dan ketajaman rumusan masalah	28	30	32	34	36	38	40
		Kontribusi penelitian terhadap pengembangan ilmu dan teknologi proses							
		Bahasa dan sistematika penulisan							
		Ketepatan metode penelitian dan prosedur penelitian							
3	Presentasi	Sistematika dan substansi materi presentasi	14	15	16	17	18	19	20
		Ketepatan waktu presentasi							
		Kemampuan mahasiswa menyampaikan materi							
		Kemampuan mahasiswa dalam menyampaikan argumentasi ilmiah dan menjawab pertanyaan							
Total Nilai									

Catatan :

Skor skala 1 sampai dengan 100
Skor 85 – 100 = A
Skor 80 – 84 = A-
Skor 75 – 79 = B+
Skor 70 – 74 = B
Skor 0 – 69 = T, Nilai rata-rata Lulus Minimal (B)

Cilegon,2024

Dosen pembimbing 1,

.....
NIP.

Lampiran 9.3. Penilaian Penguji Proposal



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
MAGISTER TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA

Jl. Raya Jenderal Sudirman Km. 03 Cilegon 42435
<https://ft.untirta.ac.id/pascasarjana/magister-teknik-kimia/>

PENILAIAN PENGUJI SEMINAR PROPOSAL
TUGAS AKHIR TESIS/PROYEK
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK KIMIA

Nama Peserta :
NIM :
Judul :

No.	Unsur Penilaian	Skor (Lingkari)			
		7	8	9	10
1	Orisinalitas dan ketajaman rumusan masalah	7	8	9	10
2	Bahasa dan sistematika penulisan	14	16	18	20
3	Ketepatan metode penelitian dan prosedur penelitian	14	16	18	20
4	Sistematika dan substansi materi presentasi	7	8	9	10
5	Kemampuan menyampaikan materi secara tertulis dan lisan	14	16	18	20
6	Kemampuan menyampaikan argumentasi ilmiah dalam menjawab Pertanyaan	14	16	18	20
Jumlah					

Catatan :

Skor skala 1 sampai dengan 100
Skor 85 – 100 = A
Skor 80 – 84 = A-
Skor 75 – 79 = B+
Skor 70 – 74 = B
Skor 0 – 69 = T, Nilai rata-rata Lulus Minimal (B)

Cilegon,2024
Penguji,

.....
NIP.

Lampiran 9.4. Saran Perbaikan



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
MAGISTER TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA

Jl. Raya Jenderal Sudirman Km. 03 Cilegon 42435
<https://ft.untirta.ac.id/pascasarjana/magister-teknik-kimia/>

SARAN PERBAIKAN SEMINAR PROPOSAL
TUGAS AKHIR TESIS/PROYEK
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK KIMIA

Nama Peserta :
NIM :
Judul :

No.	Saran Perbaikan
1	

Cilegon,.....2025
Penguji,

.....
NIP.

Lampiran 9.5. Daftar Hadir Seminar Proposal



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
MAGISTER TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA

Jl. Raya Jenderal Sudirman Km. 03 Cilegon 42435
<https://ft.untirta.ac.id/pascasarjana/magister-teknik-kimia/>

DAFTAR HADIR PENGUJI SEMINAR PROPOSAL
TUGAS AKHIR TESIS/PROYEK
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK KIMIA

Nama Peserta :
NIM :
Judul :

Hari / Tanggal : / 2025

No.	Nama Penguji	Tanda tangan
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Lampiran 10. Borang Sidang Tugas Akhir

Lampiran 10.1. Berita Acara



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
MAGISTER TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA

Jl. Raya Jenderal Sudirman Km. 03 Cilegon 42435
<https://ft.untirta.ac.id/pascasarjana/magister-teknik-kimia/>

BERITA ACARA

Pada Hari....., Tanggal, Bulan Tahun..... Telah diselenggarakan **Sidang Tugas Akhir Tesis/Proyek**, Program Studi Magister Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, dari pukul^{S/D} WIB

Nama Peserta :
N I M :
Judul :

Catatan :

.....
.....

Demikian berita acara ini dibuat dengan sesungguhnya.

Dewan Penguji	Sebagai	Tandatangan
1.	Ketua	.....
2.	Sekretaris	.....
3.	Penguji 1	.....
4.	Penguji 2	.....|
5.	Penguji 3	.....

	Pembimbing 1	Pembimbing 2	Penguji 1	Penguji 2	Penguji 3
Bobot Nilai	0,4	0,3	0,10	0,10	0,10
Total	0,7		0,3		

Lampiran 10.2. Penilaian Pembimbing Sidang Tugas Akhir



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI MAGISTER TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA

Jl. Raya Jenderal Sudirman Km. 03 Cilegon 42435
<https://ft.untirta.ac.id/pascasarjana/magister-teknik-kimia/>

PENILAIAN PEMBIMBING SIDANG TUGAS AKHIR TESIS/PROYEK PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK KIMIA

Nama Peserta :
NIM :
Judul tesis :

No	Kategori	Unsur Penilaian	Skor (Lingkari)						
1	Proses bimbingan	Intensitas pertemuan	28	30	32	34	36	38	40
		Etika							
		Kreativitas							
		Penguasaan materi							
2	Laporan	Orisinalitas dan ketajaman rumusan masalah	28	30	32	34	36	38	40
		Kontribusi penelitian terhadap pengembangan ilmu dan teknologi proses							
		Bahasa dan sistematika penulisan							
		Ketepatan metode penelitian dan prosedur penelitian							
3	Presentasi	Sistematika dan substansi materi presentasi	14	15	16	17	18	19	20
		Ketepatan waktu presentasi							
		Kemampuan mahasiswa menyampaikan materi							
		Kemampuan mahasiswa dalam menyampaikan argumentasi ilmiah dan menjawab pertanyaan							
Total Nilai									

Catatan :

Skor skala 1 sampai dengan 100
Skor 85 – 100 = A
Skor 80 – 84 = A-
Skor 75 – 79 = B+
Skor 70 – 74 = B
Skor 0 – 69 = T, Nilai rata-rata Lulus Minimal (B)

Cilegon,2024
Dosen pembimbing I/II,

.....
NIP.

Lampiran 10.3. Penilaian Pembimbing Sidang Tugas Akhir



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
MAGISTER TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA

Jl. Raya Jenderal Sudirman Km. 03 Cilegon 42435
<https://ft.untirta.ac.id/pascasarjana/magister-teknik-kimia/>

PENILAIAN PENGUJI
SIDANG TUGAS AKHIR TESIS/PROYEK
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK KIMIA

Nama Peserta :
NIM :
Judul :

No.	Unsur Penilaian	Skor (Lingkari)			
1	Orisinalitas dan ketajaman rumusan masalah	7	8	9	10
2	Bahasa dan sistematika penulisan	14	16	18	20
3	Ketepatan metode penelitian dan prosedur penelitian	14	16	18	20
4	Sistematika dan subtansi materi presentasi	7	8	9	10
5	Kemampuan menyampaikan materi secara tertulis dan lisan	14	16	18	20
6	Kemampuan menyampaikan argumentasi ilmiah dalam menjawab Pertanyaan	14	16	18	20
	Jumlah				

Catatan :

Skor skala 1 sampai dengan 100
Skor 85 – 100 = A
Skor 80 – 84 = A-
Skor 75 – 79 = B+
Skor 70 – 74 = B
Skor 0 – 69 = T, Nilai rata-rata Lulus Minimal (B)

Cilegon,.....2024
Penguji,

.....
NIP.

Lampiran 10.4. Saran Perbaikan Sidang Tugas Akhir



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
MAGISTER TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA

Jl. Raya Jenderal Sudirman Km. 03 Cilegon 42435
<https://ft.untirta.ac.id/pascasarjana/magister-teknik-kimia/>

SARAN PERBAIKAN
SIDANG TUGAS AKHIR TESIS/PROYEK
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK KIMIA

Nama Peserta :
NIM :
Judul :

No.	Saran Perbaikan
1	

Catatan: Revisi laporan paling lambat selesai dalam waktu **1 bulan** sejak tanggal seminar

Cilegon,.....2024
Penguji,

.....
NIP.

Lampiran 10.5. Saran Perbaikan Sidang Tugas Akhir



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
MAGISTER TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA

Jl. Raya Jenderal Sudirman Km. 03 Cilegon 42435
<https://ft.untirta.ac.id/pascasarjana/magister-teknik-kimia/>

DAFTAR HADIR PENGUJI
SIDANG TUGAS AKHIR TESIS/PROYEK
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK KIMIA

Nama Peserta :
NIM :
Judul :

Hari / Tanggal : / 2025

No.	Nama Penguji	Tanda tangan
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Lampiran 10.6. Check List Perbaikan Sidang Tugas Akhir



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI MAGISTER TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA

Jl. Raya Jenderal Sudirman Km. 03 Cilegon 42435
<https://ft.untirta.ac.id/pascasarjana/magister-teknik-kimia/>

CHECKLIST LEMBAR SARAN PERBAIKAN SIDANG TUGAS AKHIR TESIS/PROYEK

Nama Peserta :

N I M :

Judul :



Penguji 1: Dr. Nuryoto, S.T., M.Eng.

No	Saran Perbaikan	Status	Keterangan
1	Judul Tesis kalau bisa dibuat Studi Reaksi....., agar lebih umum dan fleksibel	√	Judul Tesis: "Studi Kinetika Reaksi Karboksimetil Selulosa dalam Isopropil Alkohol dengan Bantuan Iradiasi <i>Microwave</i> " (sudah lebih difokuskan kepada kinetika reaksi)
2	Argumen pemilihan tiap model dimunculkan	√	Tahap karboksimetilasi merupakan proses esterifikasi dimana terjadi proses perekatan gugus karboksilat pada struktur selulosa. Tahap ini merupakan tahap pengaruh Na-MCA ($\text{ClCH}_2\text{COONa}$) terhadap substitusi gugus hidroksil menjadi gugus karboksil pada selulosa. Pada tahap ini dilakukan pemanasan yang bertujuan untuk mempercepat reaksi karboksimetilasi. Proses pemanasan dilakukan dengan pemanasan secara konvensional dan pemanasan dengan iradiasi <i>microwave</i> . (Untuk argumentasi pemilihan proses pemanasan terdapat pada: BAB 2.3.3 Tahap Karboksimetilasi halaman 19-25)
3.	Ruang lingkup dan Hipotesa diperbaiki.	√	Untuk Ruang lingkup (terdapat pada BAB 1.4 halaman: 5) dan Hipotesis (terdapat pada BAB 2.6 halaman: 33) sudah diperbaiki.
4.	Rumuns $\ln k = \ln k_0 - E_a/RT$ diperbaiki dari statement k naik E_a semakin kecil Jika memungkinkan model yang telah dibuat berbasis DS dibandingkan model berbasis produk atau reaktan.	√	- Untuk statement k naik E_a semakin kecil sudah diperbaiki. (Penjelasannya terdapat pada BAB 2.4 halaman: 28-29) - Untuk saat ini proses pemodelan yang pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya masih dengan menggunakan derajat

Lampiran 11. Contoh Dokumen Paten dan Bukti Pendaftaran Paten

1	2
Deskripsi KOMPOSISI ABSORBEN HIDROGEL YANG MENGANDUNG ASAM AKRILAT, PATI DAN KITOSAN DAN METODE PEMBUATANNYA 5 Bidang Teknik Invensi Invensi ini berhubungan dengan suatu komposisi absorben hidrogel yang mengandung asam akrilat, pati dan kitosan dan metode pembuatannya. Lebih khusus invensi ini berupa superabsorben hidrogel poli (asam akrilat) - pati - kitosan dan metode pembuatannya menggunakan radiasi sinar gamma. Latar Belakang Invensi Absorben hidrogel merupakan material yang memiliki potensi besar untuk diaplikasikan dalam banyak bidang misalnya teknologi pemisahan, tekstil, pertanian, penghantaran obat, lensa kontak, dan teknologi jaringan. Absorben hidrogel dapat memiliki kapasitas penyerapan cairan sangat besar bahkan mencapai ratusan kali berat keringnya yang disebut dengan istilah superabsorben. Superabsorben hidrogel yang beredar di pasaran pada umumnya terbuat dari bahan dasar polimer sintesis yaitu asam akrilat. Superabsorben hidrogel dari asam akrilat mempunyai struktur ikat silang (<i>cross link</i>) kuat dengan daya serap tinggi. Berdasarkan invensi sebelumnya yang terdokumentasi dalam paten nomor US 006313231B1 menjelaskan bahwa komposisi superabsorben dapat terbuat dari polimer garam asetat terikat silang, kopolimer garam poli (vinilalkohol akrilat), kopolimer garam akrilat yang dicangkokkan (<i>graft</i>) dan diikat silang dengan pati, kopolimer polivinil alkohol - garam polimaleic anhidrat, dan polisakarida seperti garam karboksimetil selulosa. Dari sekian banyak material superabsorben tersebut, polimer dari garam akrilat terikat silang atau kopolimer graft garam akrilat - pati banyak dipilih karena memiliki kemampuan penyerapan air yang tinggi. Pembuatan polimer dari garam asam	akrilat terikat silang paling banyak dilakukan. Dalam invensi tersebut juga telah dipaparkan pembuatan garam akrilat dimana asam akrilat dinetralisasi menggunakan logam alkali (sodium, potasium atau litium), logam alkali bumi (kalsium, magnesium atau barium), dan amonium. Pemakaian bahan sintesis pada pembuatan absorben hidrogel dapat menimbulkan dampak negatif karena sifatnya yang non biodegradabel dan non biokompatibel. Secara umum absorben hidrogel dimanfaatkan pada aplikasi barang sekali pakai, sehingga sampahnya sangat berpotensi mencemari lingkungan. Absorben hidrogel dari garam asam akrilat memiliki daya serap yang tinggi, biaya produksi murah, tetapi seperti material sintesis pada umumnya bahwa asam akrilat tergolong bahan kimia yang bersifat toksik yang memiliki banyak efek samping selama penggunaan maupun dalam proses degradasi sampahnya. Dalam upaya untuk meminimalisir dampak negatif dari penggunaan absorben hidrogel yang berbahan dasar asam akrilat ini dapat dilakukan dengan mengkombinasikannya dengan bahan lain yang bersifat alami dan aman. Untuk menggabungkan dua atau lebih bahan dalam pembuatan absorben hidrogel dapat digunakan metode pengikatan silang dan pencangkokan (<i>grafting</i>). CN 103554371 A merupakan invensi dalam metode pembuatan superabsorben pati - (<i>graft</i>) poli(asam akrilat) yang terdiri dari tahap dekstrinisasi pati, netralisasi asam akrilat, lalu dilanjutkan proses pencangkokan (<i>graft</i>) antara pati terdekstrinasi dan garam akrilat. Netralisasi asam akrilat dilakukan dengan penambahan KOH, dan proses pencangkokan menggunakan metode penambahan bahan kimia yang berfungsi sebagai <i>crosslinking agent</i> (agen pengikat silang) yaitu N'N' metilen bis akrilamida. Superabsorben ini memiliki keunggulan yaitu biaya produksi rendah, penyerapan air tinggi, kemampuan penyerapan dalam larutan garam tinggi, serta sifat biodegradabilitasnya juga tinggi. Superabsorben yang diproduksi dengan bahan asam akrilat dan pati kurang
3 memberikan solusi terhadap efek iritasi yang ditimbulkan. Penggunaan N'N' metilen bis akrilamida sebagai agen pengikat silang juga masih tertinggal sebagai residu kimia di dalam produk sehingga sifat toksik produk masih tergolong tinggi. 5 CN 101280048 A menemukan bahwa kopolimer dari asam akrilat dan/ atau akrilamida yang dicangkokkan pada kitosan dengan komposisi kitosan sebanyak 3% sampai 5% dari total berat reaktan dapat menghasilkan superabsorben yang transparan dan memiliki sifat antibakteri. Proses sintesa polimer menggunakan radiasi sinar inframerah sehingga tidak ada residu kimia dari bahan tambahan lain sebagai agen pengikat silang. Kelebihan invensi ini adalah komposisi bahan yang menggabungkan asam akrilat dan pati dengan kitosan sehingga menambah sifat antibakteri pada absorben hidrogel yang dihasilkan. Invensi ini mampu menyediakan absorben hidrogel yang memiliki daya penyerapan tinggi, bersifat degradabel, dan sekaligus mempunyai kemampuan antibakteri. Kelebihan lain invensi adalah metode pembuatan absorben hidrogel dengan radiasi sinar gamma yang ramah lingkungan dan tidak meninggalkan residu kimia pada produk absorben. Metode pembuatan absorben hidrogel dalam invensi ini merupakan teknologi yang bersih, ramah lingkungan, dan menghasilkan produk yang aman bagi kesehatan. 25 Uraian Singkat Invensi Sesuai invensi ini disediakan komposisi absorben hidrogel yang mengandung asam akrilat, pati dan kitosan dan metode pembuatannya. Produk absorben hidrogel sesuai invensi ini terdiri dari campuran bahan yaitu larutan garam akrilat 20%, pati tergelatinasi 40%, dan larutan kitosan 40% (v/v). Metode pembuatan sesuai invensi ini terdiri dari tahapan yaitu melarutkan asam akrilat dengan akuades, menambahkan KOH (kalium hidroksida) ke dalam larutan asam akrilat sehingga membentuk larutan garam kalium akrilat; melarutkan pati ke	4 dalam akuades kemudian memanaskannya dengan suhu 80°C sambil mengaduknya sampai terbentuk gel; mengencerkan asam asetat glasial menggunakan akuades hingga konsentrasi 2% (v/v); melarutkan kitosan ke dalam larutan asam asetat; mencampurkan ketiga bahan yaitu larutan garam kalium akrilat, gel pati, dan larutan kitosan, meradiasi campuran bahan menggunakan sinar gamma pada intensitas tetap dengan total dosis 5 kGy, mengeringkan gel yang terbentuk menggunakan oven dengan suhu 60°C selama 24 jam. Uraian Lengkap Invensi Invensi ini meliputi komposisi absorben hidrogel yang mengandung asam akrilat, pati dan kitosan dan metode pembuatannya menggunakan radiasi sinar gamma. Invensi ini menghasilkan absorben hidrogel yang mempunyai daya serap tinggi, sifat fisik gel baik, degradabel, dan mempunyai kemampuan antibakteri yang tidak dimiliki oleh produk absorben berbahan dasar asam akrilat pada invensi-invensi sebelumnya. Invensi ini terbagi menjadi dua tahap yaitu preparasi bahan dan proses pembuatan absorben hidrogel poli (asam akrilat) - pati - kitosan. Preparasi bahan meliputi netralisasi parsial asam akrilat dengan KOH, gelatinasi pati, dan pembuatan larutan kitosan. Pada netralisasi parsial asam akrilat, 30 ml akuades ditambahkan 15 ml asam akrilat dan 6,1 g KOH sehingga membentuk garam kalium akrilat. Untuk pembuatan gel pati, ditimbang pati dengan berat yang divariasikan (0,25 g; 0,5 g; 0,75 g; dan 1 g) dan dilarutkan dalam 50 ml akuades kemudian dipanaskan dengan suhu 80°C lalu diaduk sampai terbentuk gel. Kitosan dengan berat yang divariasikan (0,25 g; 0,5 g; 0,75 g; dan 1 g) dilarutkan dalam larutan asam asetat 2% sebanyak 20 ml. Larutan garam akrilat sebanyak 15 ml, pati tergelatinasi 30 ml, dan larutan kitosan 30 ml dicampur lalu ditambahkan 25 ml akuades. Campuran yang mengandung larutan garam akrilat, pati tergelatinasi, dan larutan kitosan dikemas

dalam wadah plastik lalu diradiasi dengan sinar gamma yang divariasikan dosisnya pada 5 kGy, 10 kGy, 15 kGy dan 20 kGy. Hasil radiasi yang berupa gel kemudian dikeluarkan dari wadah plastik dan dikeringkan dengan menggunakan oven pada 60°C selama 24 jam kemudian dihancurkan hingga 20-40 mesh dan dikarakterisasi. Karakterisasi produk meliputi analisa kemampuan penyerapan (*swelling*), fraksi gel, analisa gugus fungsi, uji degradasi panas, serta uji kemampuan antibakteri.

Produk absorben hidrogel yang mengandung asam akrilat, pati, dan kitosan memiliki karakter terbaik pada pembuatan menggunakan 0,25 g pati, 0,25 g kitosan, dan dosis radiasi sinar gamma 5 kGy dengan rasio penyerapan (*swelling*) sebesar 670 g air/g hidrogel kering untuk penyerapan air, 520 g larutan NaCl/g hidrogel kering untuk penyerapan NaCl dan 767,5 g larutan Urea/g hidrogel kering untuk penyerapan urea, serta memiliki fraksi gel sebesar 93,5% (b/b). Hasil identifikasi gugus fungsi dengan FTIR menunjukkan adanya gugus -NH pada daerah bilangan gelombang 3470,09 cm⁻¹, spektra FTIR ini menunjukkan panjang gelombang yang khas sebagaimana juga ditunjukkan spektra FTIR kitosan. Gugus -OH pada daerah bilangan gelombang 2928,07 cm⁻¹, spektra FTIR ini menunjukkan panjang gelombang yang khas sebagaimana juga ditunjukkan spektra FTIR pati dan gugus C=O pada daerah bilangan gelombang 1730,22 cm⁻¹, spektra FTIR ini menunjukkan panjang gelombang yang khas sebagaimana juga ditunjukkan spektra FTIR poli (asam akrilat). Gugus H₂C=CH₂ yang berada pada daerah bilangan gelombang 1500-1700 cm⁻¹ masih tampak pada spektrum poli (kalium akrilat - pati - kitosan) yaitu pada daerah bilangan gelombang 1593,27 cm⁻¹, adanya gugus H₂C=CH₂ pada produk hidrogel membuktikan masih tersisanya asam akrilat dalam bentuk homopolimer. Karakterisasi degradasi panas menggunakan *Differential Scanning Calorimeter* (DSC) pada absorben hidrogel menghasilkan puncak pertama pada suhu leleh 349,55°C dan puncak kedua pada suhu 433,13°C yang mewakili absorben yang

berupa homopolimer (asam akrilat) dan kopolimer (asam akrilat - kalium akrilat) berikatan silang. Produk absorben hidrogel poli (asam akrilat) - pati - kitosan yang dibuat dengan radiasi sinar gamma terbukti steril dari bakteri *E. coli*.

Abstrak

KOMPOSISI ABSORBEN HIDROGEL YANG MENGANDUNG ASAM AKRILAT, PATI DAN KITOSAN DAN METODE PEMBUATANNYA

Invensi ini berhubungan dengan komposisi absorben hidrogel yang mengandung asam akrilat, pati dan kitosan dan metode pembuatannya. Lebih khusus invensi ini berupa poli (asam akrilat) - pati - kitosan dan metode pembuatannya menggunakan radiasi sinar gamma. Komposisi absorben hidrogel dari invensi-invensi sebelumnya menggunakan bahan asam akrilat saja atau asam akrilat dengan pati. Absorben hidrogel dengan bahan asam akrilat memiliki daya serap tinggi tetapi non degradabel dan non antibakteri. Absorben hidrogel dari asam akrilat dan pati memiliki daya serap tinggi, degradabel, tetapi tidak memiliki sifat antibakteri. Invensi ini memiliki keunggulan menghasilkan absorben hidrogel dengan daya serap tinggi, degradabel, memiliki kemampuan antibakteri, sekaligus metode pembuatannya yang aman dan ramah lingkungan. Asam akrilat dinetralisasi parsial dengan KOH lalu diikat silang dengan pati dan kitosan menggunakan radiasi sinar gamma dengan total dosis 5 kGy. Absorben hidrogel kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 24 jam. Komposisi absorben hidrogel poli (asam akrilat) - pati - kitosan memiliki daya serap sebesar 670 g air/g hidrogel kering untuk air, 520 g larutan NaCl/g hidrogel kering untuk NaCl dan 767,5 g larutan urea/g hidrogel kering untuk urea, serta memiliki fraksi gel sebesar 93,5%. Komposisi absorben hidrogel dari invensi ini bersifat degradabel dan steril dari bakteri *E. coli*.

Klaim

1. Suatu komposisi absorben hidrogel yang mengandung asam akrilat, pati dan kitosan terdiri dari:
 - a. larutan garam akrilat 20% (v/v),
 - b. pati tergelatinasi 40% (v/v), dan
 - c. larutan kitosan 40% (v/v).
2. Suatu metode pembuatan absorben hidrogel seperti pada klaim 1, dimana memiliki tahapan sebagai berikut:
 - a. melarutkan asam akrilat dengan akuades;
 - b. menambahkan KOH (kalium hidroksida) ke dalam larutan asam akrilat sehingga membentuk larutan garam kalium akrilat;
 - c. melarutkan pati ke dalam akuades kemudian memanaskannya dengan suhu 80°C sambil mengaduknya sampai terbentuk gel;
 - d. mengencerkan asam asetat glasial menggunakan akuades hingga konsentrasi 2% (v/v);
 - e. melarutkan kitosan ke dalam larutan asam asetat;
 - f. mencampurkan ketiga bahan yaitu larutan garam kalium akrilat, gel pati, dan larutan kitosan;
 - g. meradiasi campuran bahan menggunakan sinar gamma pada intensitas tetap dengan total dosis 5 kGy;
 - h. mengeringkan gel yang terbentuk menggunakan oven dengan suhu 60°C selama 24 jam.

Lampiran 12. Formulir Permohonan Pengambilan Data

Hal: Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth.

Pimpinan [Nama Industri/Instansi]

Di Tempat

Dengan hormat,

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :

NIM/NIP :

Program Studi : Magister Teknik Kimia

Perguruan Tinggi : Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Bermaksud untuk melaksanakan penelitian di [nama industri/instansi] dengan judul:
"[Judul Penelitian]".

Penelitian ini bertujuan untuk:

.....

Data yang dibutuhkan:

1.

2.

Kami menjamin bahwa data hanya digunakan untuk keperluan akademik.

Jadwal Penelitian:

- Mulai:
- Selesai:

Lampiran:

1. Surat pengantar dari Program Studi Magister Teknik Kimia

Atas perhatian dan kerjasamanya, kami ucapkan terima kasih.

Hormat saya,

(Nama Mahasiswa)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
MAGISTER TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA

Jl. Raya Jenderal Sudirman Km. 03 Cilegon 42435
<https://ft.untirta.ac.id/pascasarjana/magister-teknik-kimia/>

SURAT PENGANTAR

Nomor:

Hal: Pengantar Penelitian

Kepada Yth.

Pimpinan [Nama Industri/Instansi]

Di Tempat

Dengan hormat,

Sehubungan dengan rencana penelitian yang akan dilakukan oleh mahasiswa Program Studi Magister Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, kami mengajukan permohonan izin bagi mahasiswa berikut:

Nama :

NIM :

Judul Penelitian :

Adapun data/informasi yang dibutuhkan mahasiswa tersebut akan digunakan untuk keperluan akademik. Kami sangat mengapresiasi bantuan dan kerjasama dari pihak [**Nama Industri/Instansi**] dalam mendukung kegiatan penelitian ini.

Atas perhatian dan dukungannya, kami ucapkan terima kasih.

Hormat kami,

Koordinator Program Studi Magister Teknik Kimia

Prof. Teguh Kurniawan, Ph.D
NIP: 198305062006041002