

# Rekayasa Workflow Pembuatan Dokumen Akademik dengan Paradigma TISE

## Abstrak

Paradigma *TISE* diusulkan sebagai pendekatan rekayasa untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi proses penulisan dokumen akademik (misalnya tugas akhir atau tesis). Saat ini, penulisan tugas akhir sering dilakukan secara ad-hoc tanpa kerangka kerja yang terstruktur, sehingga prosesnya memakan waktu lama dan hasilnya kurang optimal bagi mahasiswa, dosen pembimbing, maupun dosen penguji. Dalam workflow berbasis *TISE*, proses penulisan dipecah menjadi tiga fase: (1) penulisan gagasan original, (2) penyusunan manuskrip yang disesuaikan dengan kebutuhan reviewer, dan (3) produksi dokumen akhir yang memenuhi semua standar formal. Laporan ini membahas kondisi penulisan tugas akhir saat ini, konsep paradigma *TISE*, studi pustaka terkait ketiga fase tersebut, platform teknologi pendukung (seperti Word, LaTeX, dan Quarto), metodologi implementasi workflow dengan bantuan alat (*tools*) AI dan otomasi (ChatGPT, n8n, Google Opal), rancangan langkah-langkah tiap fase, serta rencana pengujian workflow. Hasil pembahasan menunjukkan bahwa pendekatan terstruktur *TISE* dapat memberdayakan para *stakeholder* untuk menghasilkan dokumen tugas akhir berkualitas tinggi dengan usaha yang lebih terfokus dan wajar. Meskipun demikian, keberhasilan workflow ini sangat dipengaruhi oleh kedisiplinan dalam mengikuti tiap fase, kemampuan memanfaatkan alat bantu secara bijak, dan kesediaan beradaptasi dengan proses yang lebih sistematis. Kelebihan workflow *TISE* antara lain peningkatan kohesi dan kualitas substansi tulisan, serta kepatuhan format sejak dulu. Adapun kekurangannya mencakup kebutuhan penyesuaian awal, ketergantungan pada tool tertentu, dan potensi kesalahan AI yang harus diawasi. Secara keseluruhan, rekayasa workflow *TISE* berpotensi mempercepat penulisan tugas akhir tanpa mengorbankan kualitas, selama dijalankan dengan kontrol dan perbaikan berkelanjutan.

**Kata Kunci:** *workflow* penulisan, tugas akhir, paradigma *TISE*, AI Assistant, otomatisasi n8n, Google Opal, LaTeX, dokumen akademik

## Bab I Pendahuluan

Penulisan dokumen akademik seperti skripsi, tesis, atau disertasi merupakan proses yang kompleks dan menantang. Kondisi saat ini menunjukkan banyak mahasiswa menyusun tugas akhir secara **ad-hoc** tanpa metodologi yang jelas. Mereka sering kali memulai penulisan tanpa perencanaan matang, memperbaiki sambil jalan, dan baru memikirkan format dan kelengkapan setelah mendekati tenggat. Pendekatan serampangan ini menyebabkan proses penulisan berjalan lambat dan hasilnya kurang memenuhi standar kualitas akademik yang tinggi. Akibatnya, tidak sedikit mahasiswa yang terlambat lulus atau hasil tugas akhirnya dianggap lemah oleh penguji. Sebuah studi mencatat bahwa mahasiswa pascasarjana rentan tidak menyelesaikan penelitiannya tepat waktu karena kurang terampil merancang riset dan menulis secara efektif <sup>1</sup>. Kelemahan umum pada pendekatan ad-hoc antara lain: fokus penelitian yang kabur, tinjauan pustaka yang tidak terstruktur, serta penulisan yang baru dipikirkan belakangan sehingga dokumen akhirnya terkesan seperti kumpulan bagian terpisah alih-alih karya utuh yang koheren <sup>2</sup>. Dengan kata

lain, pendekatan konvensional sering gagal mengintegrasikan tahap-tahap riset dan penulisan secara menyeluruh.

Paradigma **TISE** hadir menjanjikan rekayasa proses penulisan dokumen akademik yang **terstruktur dan berkualitas tinggi**. Paradigma ini berangkat dari gagasan bahwa pembuatan tugas akhir dapat ditingkatkan layaknya sebuah rekayasa sistem, di mana terdapat perancangan proses, penggunaan alat bantu, serta pengendalian kualitas pada setiap tahap. Jika proses penulisan dapat direkayasa dengan baik, diharapkan mahasiswa penulis, dosen pembimbing, dan dosen penguji (*stakeholder* utama dalam tugas akhir) dapat berkolaborasi lebih efektif, menghemat waktu, dan menghasilkan karya ilmiah yang memenuhi standar tertinggi secara wajar. Dengan paradigma TISE, setiap pemangku kepentingan diberdayakan: **mahasiswa** lebih fokus dan produktif, **pembimbing** lebih mudah memonitor dan mengarahkan, serta **penguji** menerima naskah yang sudah matang dan patuh kaidah sehingga penilaian lebih pada substansi ilmiah.

Sebagai implementasi konkret paradigma TISE, diusulkan sebuah *workflow* pembuatan dokumen akademik yang dibagi dalam **tiga fase utama**. **Fase 1** adalah penulisan *draft* ide original oleh mahasiswa, menitikberatkan pada pencurahan gagasan orisinal, inovasi, dan kerangka argumen awal tanpa dibebani dulu oleh format atau penilaian. **Fase 2** adalah penyusunan manuskrip lanjutan yang disesuaikan dengan kebutuhan pembaca ahli, dalam hal ini dosen pembimbing dan reviewer/penguji, sehingga naskah memenuhi kelayakan ilmiah (struktur bab sesuai standar, kedalaman teori dan data, argumen yang koheren, dsb). **Fase 3** adalah tahap produksi dokumen final yang *compliant* terhadap seluruh persyaratan formal institusi (format penulisan sesuai panduan kampus/ jurnal, tata cara sitasi, pengecekan plagiarisme, dll.), termasuk penyerahan ke repositori atau server perguruan tinggi. Ketiga fase ini saling bertransisi secara sistematis: output fase 1 menjadi input untuk fase 2 setelah melalui evaluasi/umpan balik, lalu output fase 2 difinalisasi di fase 3. Dengan workflow bertahap ini, diharapkan penulisan tugas akhir tidak lagi berlangsung asal-asalan, melainkan mengikuti rekayasa proses yang efisien namun tetap mempertahankan orisinalitas dan kualitas ilmiah.

Untuk mendukung perancangan di atas, laporan ini disusun dengan membagi pembahasan ke dalam beberapa bab. **Bab II (Studi Pustaka)** mengulas penelitian terdahulu dan teori terkait: kondisi dan solusi penulisan ilmiah (fase 1, fase 2, fase 3), serta perbandingan platform pembuatan dokumen (misal Word vs LaTeX vs Markdown/Quarto). **Bab III (Metodologi)** menjelaskan pendekatan dan alat (tools) yang dapat digunakan dalam membangun *workflow* penulisan berbantuan AI dan otomasi, seperti pemanfaatan ChatGPT, n8n, dan Google Opal. **Bab IV (Perancangan)** berisi usulan desain rinci langkah-langkah pada tiap fase TISE beserta transisinya, termasuk contoh langkah praktis dengan bantuan AI (misalnya menggunakan ChatGPT atau model *Gemini* dari Google). **Bab V (Pengujian)** memaparkan rencana penerapan dan evaluasi workflow yang diusulkan, termasuk persiapan lingkungan dan skenario uji coba. **Bab VI (Diskusi)** mendiskusikan temuan dari uji coba hipotetis tersebut, faktor kunci keberhasilan, serta tantangan yang muncul. **Bab VII (Kesimpulan)** menyimpulkan keunggulan workflow TISE yang dirancang, keterbatasannya, serta saran perbaikan di masa mendatang. Melalui pembahasan menyeluruh ini, diharapkan dapat dibuktikan bahwa rekayasa workflow penulisan akademik berbasis paradigma TISE memang layak diterapkan untuk meningkatkan mutu dan efisiensi penyusunan tugas akhir di lingkungan akademik.

## Bab II Studi Pustaka

Untuk merumuskan workflow penulisan berbasis paradigma TISE, diperlukan pemahaman mendalam mengenai: (1) proses rekayasa TISE itu sendiri dan cara mendokumentasikan ide orisinal (fase 1), (2) proses penulisan dokumen akademik beserta ekspektasi pembimbing/pengujinya terhadap isinya (fase 2), (3) standar penulisan tugas akhir di ITB dan proses yang ditempuh untuk memenuhi standar tersebut (fase 3), serta (4) platform dan alat bantu penulisan yang tersedia beserta kelebihan kekurangannya. Bagian ini mengkaji keempat aspek tersebut berdasarkan sumber pustaka yang relevan.

### 2.1 Proses Rekayasa TISE dan Dokumentasi Ide Original (Manuskrip Fase 1)

Paradigma TISE belum banyak diulas dalam literatur secara eksplisit, namun prinsip dasarnya selaras dengan **pendekatan terstruktur dalam penulisan ilmiah**. Richards (2010) mengemukakan perlunya kerangka terpadu (*integrated approach*) dalam merancang penelitian dan penulisan disertasi, sebagai antidot bagi pendekatan yang kurang efektif (*ineffective ad hoc approaches*) <sup>3</sup>. Pada pendekatan ad-hoc yang umum terjadi, tahap-tahap seperti perumusan fokus topik, tinjauan pustaka, pengumpulan data, dan penulisan laporan sering dikerjakan secara terpisah-pisah dan tidak terhubung <sup>4</sup>. Akibatnya, mahasiswa mudah tersesat atau bingung di salah satu atau semua tahap tersebut <sup>4</sup>. Contohnya, tugas akhir yang ditulis secara ad-hoc sering gagal mengembangkan *fokus penelitian* yang jelas yang menghubungkan masalah, pertanyaan riset, dan kerangka teori yang digunakan <sup>5</sup> <sup>2</sup>. Tinjauan pustaka yang disusun tanpa kerangka pun cenderung menjadi sekadar rangkuman sumber (mirip anotasi bibliografi) daripada membentuk landasan akademik yang utuh untuk riset tersebut <sup>2</sup>. Hal-hal inilah yang menyebabkan banyak naskah tugas akhir berkualitas rendah dan prosesnya berlarut-larut.

Paradigma TISE menjawab permasalahan di atas dengan menekankan **rekayasa proses penulisan sejak tahap ide orisinal**. Fase 1 dalam workflow TISE menuntut mahasiswa menuangkan gagasan asli dan rancangan penelitian secara menyeluruh di awal, sehingga ada *blueprint* yang akan menjadi fondasi dokumen. Dalam fase ide original ini, disarankan teknik penulisan kreatif seperti *free writing* (menulis bebas tanpa hambatan editorial). Metode free writing dapat membantu penulis menghasilkan draf awal dengan cepat dan kaya ide. Menurut pengalaman program *Thesis Bootcamp*, menulis bebas pada tahap awal mampu meningkatkan kecepatan menulis hingga **4-5 kali lipat** dibanding jika sejak awal terpaku pada catatan dan penyempurnaan kalimat <sup>6</sup>. Penulis sebaiknya menuangkan dahulu semua pemikiran, argumen, dan visi hasil penelitian dalam bentuk narasi kasar. Detail seperti kutipan yang tepat, tata bahasa, atau format dapat ditunda ke tahap selanjutnya. Pendekatan ini mencegah mahasiswa terperangkap dalam *overthinking* di awal, yang justru menghambat arus ide. Catatan dan referensi tetap digunakan, namun perannya di fase awal hanya sebagai penunjang ide, bukan pembatas kreativitas. Sebagaimana ditegaskan oleh Inger Mewburn, terlalu banyak "menggali catatan untuk menyusun kalimat yang sempurna sejak awal" justru mengganggu proses kreatif, sehingga lebih baik menulis draf dulu secara spontan baru kemudian memeriksa kesesuaian dengan sumber <sup>6</sup>.

Proses rekayasa pada fase 1 ini mencakup juga **dokumentasi ide orisinal secara sistematis**. Artinya, sekalipun menulis draf awal dilakukan secara bebas, penulis tetap disarankan menjaga *log* atau catatan struktur. Misalnya, membuat kerangka kasar (outline) yang memuat poin-poin ide utama untuk tiap bagian dokumen. Outline ini dapat ditulis secara linier maupun menggunakan alat bantu visual (mind map). Literatur tentang proses menulis menekankan pentingnya *pre-writing* atau perencanaan sebelum penulisan draf <sup>7</sup> <sup>8</sup>. Dengan outline, penulis memiliki panduan alur berpikir sehingga draf yang dihasilkan punya arah jelas. Outline fase 1 tidak perlu terlalu kaku; ia dapat berkembang dinamis seiring keluarnya ide-ide

baru saat menulis draf. Yang terpenting, semua gagasan orisinal, argumen pendukung, dan visi solusi telah terekam dalam dokumen di akhir fase 1, meski masih berupa draf mentah.

Secara konseptual, paradigma TISE pada fase awal ini sejalan dengan prinsip *spiral development* dalam rekayasa perangkat lunak: menghasilkan prototipe awal (draf ide) yang akan *di-refine* pada iterasi berikutnya. Hasil utama fase 1 adalah manuskrip awal berisi kontribusi original penulis (misal hipotesis atau model yang diusulkan), dengan dasar pemikiran yang jelas. Keluaran ini kemudian siap untuk dievaluasi dan ditingkatkan mutunya pada fase berikutnya. **Singkatnya, fase 1 menekankan writing for ideas, bukan writing for perfection.** Pendekatan terstruktur namun fleksibel di fase gagasan original diharapkan dapat menghindarkan penulis dari masalah stagnasi dan kebingungan arah yang sering terjadi pada pendekatan penulisan tradisional <sup>9</sup> <sup>5</sup>. Paradigma TISE memandang penulisan awal sebagai langkah rekayasa penting yang menentukan keberhasilan tahap selanjutnya.

## 2.2 Penulisan Dokumen Akademik dan Kebutuhan Pembaca/Reviewer (Manuskrip Fase 2)

Fase 2 dalam workflow TISE difokuskan pada transformasi draf ide original menjadi **manuskrip akademik** yang siap dinilai oleh pembimbing, reviewer, maupun penguji. Pada tahap ini, naskah harus disesuaikan dengan *kebutuhan pembaca ahli*, artinya memenuhi ekspektasi standar dari segi struktur ilmiah, kualitas argumen, dan kedalaman pembahasan. Studi tentang perilaku dosen penguji tesis menunjukkan bahwa mereka memiliki kriteria cukup seragam mengenai apa yang dicari dalam sebuah naskah tugas akhir yang baik <sup>10</sup>. Examiners atau reviewer umumnya **mengharapkan naskah yang koheren secara utuh**, bukan sekadar kumpulan poin terpisah tanpa benang merah <sup>11</sup>. Mereka menyukai pendekatan penelitian yang meyakinkan dan solid, keterkaitan erat antara tinjauan pustaka dengan temuan, serta analisis yang mendalam terhadap data/hasil <sup>10</sup>. Penekanan terbesar biasanya pada kontribusi orisinal dan kualitas keilmuan: *apakah naskah ini memiliki nilai tambah ke literatur?* Bahkan disebutkan bahwa *publishability* (kelayakan terbit di jurnal) dan *contribution to knowledge* merupakan hal paling penting yang dicari penguji <sup>10</sup>. Di samping itu, *first impression* juga berpengaruh: penguji bisa dengan cepat menilai secara umum apakah tesis berkualitas tinggi atau rendah sejak bab-bab awal <sup>11</sup> <sup>10</sup>. Kesalahan presentasi yang sepele, seperti tata bahasa yang buruk atau format amburadul, dapat mengganggu pembaca dan menimbulkan kesan penulis tidak teliti <sup>11</sup>.

Berdasarkan wawasan tersebut, pada fase 2 penulis harus **mengubah draf awal menjadi manuskrip yang terstruktur rapi dan memenuhi standar akademik**. Langkah-langkah yang perlu dilakukan meliputi:

- **Menyusun ulang struktur dokumen** sesuai konvensi ilmiah. Biasanya tugas akhir terdiri dari bab Pendahuluan, Tinjauan Pustaka, Metodologi, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan, dst. Pastikan ide-ide orisinal dari fase 1 kini ditempatkan pada bab yang tepat dan alurnya logis. Misalnya, jika di fase 1 penulis banyak menuangkan ide di satu tempat, di fase 2 ide tersebut harus disebar pada bab yang relevan (contoh: justifikasi ide di Pendahuluan, rincian ide di Metode atau Pembahasan).
- **Memperkuat landasan teori dan literatur.** Draf awal mungkin masih minim referensi atau sekadar menyebut beberapa karya. Pada fase 2, lakukan tinjauan pustaka mendalam untuk setiap konsep kunci. Pastikan setiap klaim didukung sumber ilmiah kredibel. Tinjauan pustaka sebaiknya bukan hanya rangkuman, tapi terintegrasi dengan fokus penelitian <sup>2</sup>. Dengan demikian, penguji akan melihat bahwa penulis memahami konteks keilmuan dan gap yang diisi penelitian ini.

- **Meningkatkan koherensi argumen.** Periksa alur logika antar bagian. Apakah pertanyaan penelitian dijawab melalui metode dan hasil yang disajikan? Apakah tiap bab terhubung benang merahnya? Poles narasi agar transisi antar paragraf dan bab mulus. Hal ini penting karena penguji menghargai tesis yang *well-structured* dan bukan loncat-loncat topiknya <sup>11</sup>.
- **Menjaga originalitas dan kedalamannya.** Fase 2 adalah saat untuk menunjukkan *scholarly maturity*. Penulis perlu menampilkan analisis orisinalnya dengan jelas. Examiners mencari bukti bahwa mahasiswa memiliki kemandirian intelektual, misalnya dengan memberikan interpretasi/analisis yang unik terhadap data, atau mengusulkan kerangka pemikiran baru <sup>12</sup> <sup>13</sup>. Originalitas juga harus nyata namun tetap *grounded* pada teori.
- **Memenuhi detail teknis akademik.** Misalnya, konsistensi istilah, penggunaan bahasa ilmiah yang formal namun jelas, penerapan format sitasi dengan benar, dsb. Pada fase ini, penulis bisa mulai memperhatikan gaya selingkung (meski penyempurnaan akhir di fase 3). Penguji umumnya tidak suka terganggu oleh kesalahan ejaan, tata bahasa, atau sitasi yang berantakan <sup>11</sup>, karena hal-hal tersebut mencerminkan kurangnya ketelitian.

Dalam literatur, terdapat beberapa panduan empiris tentang ekspektasi penguji. Sebagai contoh, penelitian Mullins & Kiley (2002) menemukan bahwa pemeriksa tesis berpengalaman biasanya **mencari tiga hal utama**: *originality* (keunikan kontribusi), *understanding of the field* (pemahaman mendalam akan subjek penelitian), dan *quality of critical engagement* (terlihat dari kualitas tinjauan pustaka dan diskusi hasil) <sup>12</sup>. Oleh karena itu, penulis harus memastikan di fase 2 bahwa naskahnya memancarkan tiga kualitas tersebut. Originalitas harus tampak pada rumusan masalah atau solusi, pemahaman bidang terlihat dari pembahasan literatur yang komprehensif, serta keterlibatan kritis tampak dari bagaimana penulis membandingkan temuan dengan teori atau penelitian lain.

Pendekatan paradigma TISE pada fase 2 dapat disamakan dengan proses *review dan revisi* terarah. Fase ini idealnya melibatkan **umpan balik dari pembimbing** atau rekan sejawat. Draf yang dihasilkan pada fase 1 sebaiknya didiskusikan dengan dosen pembimbing: mereka dapat menunjukkan kelemahan argumen, kekurangan data, atau area yang memerlukan pendalaman teori. Dengan rekayasa workflow, feedback tersebut diintegrasikan secara sistematis. Misalnya, jadwalkan beberapa sesi review setelah draf fase 1 selesai, lalu susun daftar perbaikan untuk ditindaklanjuti di fase 2. Setiap poin perbaikan dikaitkan ke bagian manuskrip tertentu sehingga revisinya terstruktur (bukan acak).

Hasil akhir fase 2 adalah **manuskrip komprehensif yang siap menuju tahap finalisasi**. Pada titik ini, naskah seharusnya sudah *layak baca* oleh orang selain penulis (pembimbing/penguji) tanpa kendala berarti. Indikator manuskrip berkualitas di fase 2 antara lain: alur cerita penelitian jelas dari intro hingga penutup, seluruh pertanyaan penelitian terjawab, setiap klaim didukung data atau referensi, dan tidak ada *gap logika*. Dengan manuskrip semacam ini, pembimbing dapat memberikan persetujuan untuk maju ke sidang atau penilaian karena yakin standar ilmiah telah terpenuhi. Sebaliknya, jika fase 2 terlewati dengan baik, beban pekerjaan fase 3 nantinya lebih ringan karena tinggal penyesuaian format, bukan lagi perombakan konten.

### **2.3 Standar Tugas Akhir ITB dan Proses Penyusunannya (Manuskrip Fase 3)**

Setiap institusi perguruan tinggi biasanya memiliki **panduan penulisan tugas akhir** yang harus dipatuhi oleh mahasiswa. Di Institut Teknologi Bandung (ITB), pedoman penulisan tesis/disertasi dikeluarkan oleh Sekolah Pascasarjana (SPs ITB). Panduan tersebut mencakup aturan sangat detail mulai dari format halaman judul, tata letak, hingga teknis pencetakan. Pada fase 3 workflow TISE, fokus utama adalah

memastikan naskah final **patuh terhadap semua standar institusional** sebelum diserahkan ke "server" atau repository kampus.

Beberapa poin standar penulisan tugas akhir ITB antara lain <sup>14</sup> :

- **Margin dan Layout:** Pengetikan diatur dengan margin tertentu (misal kiri 4 cm, kanan 3 cm, dll) sesuai ketentuan. SPs ITB bahkan menganjurkan penulis mencetak satu halaman uji untuk mengukur margin secara fisik, karena perbedaan setting printer bisa memengaruhi margin hasil cetak <sup>15</sup>.
- **Format Tulisan:** Jenis dan ukuran font, serta spasi baris ditentukan (biasanya Times New Roman 12pt, spasi ganda atau 1.5 untuk teks utama). Istilah "1 spasi" didefinisikan khusus pada panduan ITB, dan penulis harus konsisten menggunakan <sup>16</sup>.
- **Penomoran dan Heading:** Sistem penomoran halaman (angka romawi untuk preliminaries, arab untuk isi), penomoran bab dan subbab (misal Bab 1, 1.1, 1.1.1), serta format judul bab (semua huruf kapital atau *title case*) diatur jelas. Juga aturan penulisan heading yang panjang (jika judul bab lebih dari satu baris harus diperhatikan jarak dan posisi) <sup>14</sup>.
- **Tabel, Gambar, Rumus:** Penomoran tabel/gambar harus berurutan per bab atau dokumen dan diberi judul dengan format tertentu. Rumus matematika ditulis center dan diberi nomor di kanan. Ada pula ketentuan penggunaan huruf kapital/kecil untuk simbol atau singkatan khusus <sup>14</sup>.
- **Daftar Pustaka dan Sitas:** Gaya selingkung sitasi telah ditetapkan (ITB menyediakan gaya *numerical* mirip IEEE atau *author-year* tergantung program studi). Penulisan daftar pustaka harus mengikuti format baku dan konsisten. SPs ITB bahkan menyediakan **template reference manager** untuk memudahkan ini <sup>17</sup>.
- **Media dan Pencetakan:** Tesis dicetak di kertas HVS A4 80 gram; tapi untuk halaman yang banyak gambar/diagram berwarna yang tintanya tembus, disarankan kertas lebih tebal atau kertas foto khusus <sup>18</sup>. Warna tinta cetak biasanya hitam (kecuali sampul mungkin biru tua dengan tinta emas, sesuai ketentuan fakultas).
- **Pemeriksaan Visual:** SPs ITB menyediakan *checklist* pemeriksaan format. Sebelum jilid akhir, mahasiswa diharuskan memeriksa komponen seperti halaman judul, halaman pengesahan, apakah sudah sesuai urutan dan format yang diminta <sup>19</sup>.

Memenuhi semua standar di atas bisa menjadi pekerjaan tersendiri yang melelahkan jika dilakukan manual. Oleh sebab itu, ITB melalui SPs telah menyediakan **berkas template** dan panduan teknis untuk membantu mahasiswa <sup>17</sup>. Tersedia template dalam MS Word dan LaTeX yang sudah diset pengaturannya (margin, style judul, dll), sehingga mahasiswa sebaiknya menulis di template tersebut sejak awal untuk mengurangi effort penyesuaian di akhir. Selain itu, disediakan pula daftar periksa (*format checklist*) yang berisi butir-butir aspek format yang harus dicek sebelum menyerahkan tesis <sup>17</sup>. Mahasiswa perlu proaktif menggunakan fasilitas ini.

Proses penyusunan pada fase 3 dalam workflow TISE sejalan dengan tahap *editing & proofreading* dalam proses menulis umum <sup>20</sup> <sup>21</sup>, namun dengan penambahan aspek kepatuhan standar. Beberapa langkah yang dilakukan di fase ini misalnya:

- **Format Review:** Membuka naskah di template final, mengecek konsistensi format setiap bab (apakah heading sudah sesuai style template, margin tidak terlanggar oleh tabel/gambar besar, dsb). Jika ada bagian yang tidak comply, harus diperbaiki. Contoh: judul tabel terlalu panjang harus dipecah dua baris agar muat margin.

- **Final Proofreading:** Membaca ulang seluruh dokumen untuk menangkap kesalahan ketik, kalimat tidak efektif, atau inkonsistensi istilah. Meskipun di fase 2 sudah cukup baik, tahap akhir ini penyempurnaan. Bisa juga minta bantuan *proofreader* profesional atau menggunakan alat cek grammar.
- **Pengujian Plagiarisme:** Sebelum pengumpulan, biasanya institusi mensyaratkan cek plagiarisme (misal menggunakan Turnitin) dengan ambang batas tertentu. Mahasiswa harus memastikan naskah lolos kriteria orisinalitas.
- **Persiapan Submit:** Mengonversi dokumen ke format final seperti PDF/A. Perlu diperhatikan bahwa konversi Word ke PDF kadang mengubah layout, sehingga setelah konversi harus dicek lagi margin, page break, dsb <sup>22</sup>. File PDF juga sebaiknya dipastikan *embed fonts* agar tidak berantakan ketika dibuka di komputer lain.
- **Prosedur Administratif:** Di ITB, umumnya mahasiswa mengunggah softcopy tugas akhir ke server repositori (misal website library/digilib). Ada prosedur seperti memberi nama file sesuai NIM, melengkapi metadata (abstrak, kata kunci) di sistem. Semua ini bagian dari fase 3.
- **Pencetakan dan Penjilidan:** Meskipun era digital, banyak program studi masih meminta hardcopy dijilid. Warna sampul, bahan sampul, format penulisan judul di sampul, semua diatur. Mahasiswa harus mengikuti (contoh: sampul tesis magister ITB berwarna biru, judul dan nama pakai huruf timbul warna emas).

Dengan melalui serangkaian langkah di atas, diharapkan dokumen tugas akhir yang dihasilkan **benar-benar patuh (compliant)** terhadap standar kampus. Hal ini penting karena banyak kasus mahasiswa harus merevisi format bahkan setelah sidang hanya karena tidak sesuai panduan (misal margin salah 5 mm saja). Paradigma TISE mendorong persiapan format sejak awal, namun fase 3 menekankan pengecekan akhir supaya tidak ada kesalahan terlewat. Ketelitian dan kesabaran sangat dibutuhkan di fase ini, berbeda dengan fase 1-2 yang lebih bersifat kreatif dan analitis. Dalam konteks rekayasa, fase 3 mirip tahap *quality control* dan *deployment*: produk (tesis) yang sudah jadi dicek kualitasnya lalu "dipublikasikan" (disubmit ke repository atau dicetak).

## 2.4 Platform Pembuatan Dokumen: Docx, LaTeX, Markdown/Quarto, dll.

Pemilihan platform atau alat untuk menulis dokumen akademik merupakan faktor pendukung penting dalam workflow. Setiap platform memiliki kelebihan dan kekurangan dari segi kemudahan penggunaan, kemampuan formatting, kompatibilitas, dan efisiensi kerja. Berikut adalah tinjauan literatur tentang beberapa platform populer:

- **Microsoft Word (.docx):** Word adalah pengolah kata WYSIWYG yang paling umum dipakai. Kelebihannya terletak pada antarmuka yang intuitif bagi pemula, banyak fitur editing visual, dan hampir semua orang (termasuk dosen) familiar dengan format ini sehingga memudahkan kolaborasi dengan *track changes*. Namun, Word diketahui kurang andal untuk dokumen yang sangat panjang/kompleks. Sebuah sumber mencatat bahwa membuat dokumen tampil bagus dapat dilakukan di Word maupun LaTeX, tetapi *jauh lebih mudah menghasilkan dokumen tampilan buruk di Word* <sup>23</sup>. Word rentan terhadap inkonsistensi format jika tidak dikelola hati-hati; misalnya, style dapat berubah tanpa sengaja, gambar melompat tata letaknya, atau heading rusak saat editing. Performanya juga menurun pada file ratusan halaman: penelitian kinerja menunjukkan pada ~200 halaman, Word mulai lambat (lag saat scroll), sementara LaTeX tetap lancar <sup>24</sup>. Dari sisi kontrol versi, file .docx sulit di-*diff* dan *merge* menggunakan sistem version control (Git) <sup>25</sup>. Meski Word punya fitur *compare documents*, itu kurang transparan dibanding teks biasa. Kesimpulannya, Word cocok untuk dokumen pendek-menengah atau bila kolaborator menuntut format edit

langsung, tapi untuk tesis tebal dengan banyak elemen teknis, Word bisa menjadi kurang efisien dan rawan masalah format.

• **LaTeX**: LaTeX adalah sistem *typesetting* berbasis teks yang sangat populer di kalangan akademisi sains dan teknik. Kelebihan LaTeX adalah kemampuannya menghasilkan tata letak dokumen yang konsisten dan profesional secara otomatis. Dengan LaTeX, penulis mendeskripsikan struktur (misal \section{Pendahuluan}) dan memasukkan konten, lalu kompilasi LaTeX yang mengurus tampilan sesuai *style* yang dipilih. LaTeX unggul dalam penulisan rumus matematika, penomoran referensi otomatis (dengan BibTeX/Biber), pembuatan daftar isi, daftar gambar, index, dan elemen terstruktur lainnya secara mudah. Selain itu, LaTeX sangat fleksibel: hampir semua aspek format bisa dikustomisasi melalui paket atau perintah, sehingga “*Anda bisa melakukan hampir apa saja yang bisa dibayangkan terkait pemformatan dokumen*”<sup>26</sup>. Kestabilan LaTeX untuk dokumen besar juga teruji; 500 halaman pun dapat ditangani tanpa degradasi kecepatan berarti<sup>24</sup>. Keunggulan lain, LaTeX menggunakan file teks (format .tex) sehingga ideal untuk kontrol versi (perubahan dapat dilacak baris per baris, kolaborasi dapat dilakukan via git tanpa takut konflik parah)<sup>25</sup>. Di sisi lain, kekurangan LaTeX adalah *learning curve*-nya yang curam bagi pemula. Sintaks LaTeX dianggap *berat* dan tidak senyaman Word karena harus mengetik kode perintah (misal \textbf{kata} untuk **bold**)<sup>27</sup>. Dokumentasi LaTeX yang tersebar dan sering teknis juga menyulitkan pemula<sup>28</sup>. Waktu kompilasi LaTeX bisa beberapa detik hingga menit, tidak secepat edit langsung di Word<sup>29</sup>, sehingga pratinjau hasil tidak instan. Namun, komunitas LaTeX sangat luas dan banyak template tugas akhir (termasuk template tesis ITB) tersedia, sehingga hal ini banyak membantu. Intinya, LaTeX lebih **sulit di awal** tapi memberikan **kendali penuh dan hasil terbaik** untuk dokumen teknis panjang. Bagi yang terbiasa, beralih ke Word dirasakan bagaikan mundur ke belakang<sup>30</sup><sup>23</sup>. Banyak akademisi bersaksi bahwa setelah mahir LaTeX, mereka enggan kembali ke Word karena LaTeX menjamin kualitas tampilan serta kemudahan modifikasi skala besar (melalui makro, style global, dll)<sup>26</sup>. Dalam konteks workflow TISE, LaTeX sangat mendukung fase 3 (compliance format) sebab aturan format bisa ditanamkan di template sejak awal.

• **Markdown + Pandoc/Quarto**: Markdown adalah format *markup* ringan untuk penulisan teks yang mulai populer sebagai alternatif LaTeX/Word. Filosofi Markdown adalah *fokus pada konten, bukan gaya* – dokumen markdown yang masih mentah tetap dapat dibaca jelas tanpa terlihat banyak kode kontrol<sup>31</sup>. Kelebihan Markdown adalah sintaksnya **sangat sederhana** (misal # untuk heading, \*teks\* untuk italic), sehingga penulis dapat menuangkan ide cepat tanpa terhambat styling. Hal ini membuat Markdown unggul untuk *pre-writing* atau bahkan penulisan penuh jika format standar sudah ditetapkan. Berbagai *flavor* Markdown (seperti GitHub MD, Pandoc, RMarkdown) telah menambahkan fitur-fitur untuk kebutuhan akademik, misalnya footnote, tabel, formula (dengan LaTeX), dan sitasi. Dengan bantuan *converter* seperti **Pandoc**, file Markdown dapat diubah menjadi PDF (via LaTeX), Word, HTML, dll. Menurut diskusi di komunitas, Markdown sangat cocok untuk memulai karena mempermudah fokus isi, “*lebih mudah daripada LaTeX untuk membuat format dasar dengan cepat*”<sup>32</sup>. Namun, kekurangan Markdown murni adalah terbatas untuk hal-hal kompleks. Misalnya mengatur posisi gambar berdampingan, membuat tabel sangat kompleks, atau styling khusus, tidak tersedia di Markdown inti<sup>32</sup>. Solusinya biasanya dengan menyisipkan kode LaTeX atau HTML di dalam Markdown bila perlu (mixed approach)<sup>33</sup>. Meskipun begitu, kombinasi Markdown + LaTeX ini relatif mulus: Pandoc akan melewatkannya kode LaTeX ke output PDF tanpa mengubahnya<sup>34</sup>. Salah satu implementasi canggih Markdown untuk akademik adalah **RMarkdown/Quarto**. **Quarto** (rilis 2022) adalah penerus RMarkdown yang dikembangkan RStudio sebagai platform penulisan reproducible. Quarto memungkinkan penulis menulis dalam Markdown

ditambah *extension* (seperti diagram *mermaid*, callout, dsb), menyisipkan kode program R/Python/Julia yang dapat dieksekusi untuk menghasilkan grafik atau analisis, dan mendukung output multi-format (PDF, HTML, MS Word, PPT, EPUB, bahkan website dan buku) <sup>35</sup> <sup>36</sup>. Quarto juga kompatibel dengan LaTeX – dokumen Quarto bisa dieksport ke file .tex untuk penyesuaian lanjutan <sup>35</sup>. Keunggulan besar Quarto/Markdown adalah **menjembatani kemudahan dan kekuatan**: sintaks mudah dibaca, namun kapabilitas mendekati LaTeX karena bisa ditambah kode LaTeX saat butuh sesuatu yang rumit. Guillaume (2024) menyebut Quarto sebagai "*alternatif modern pengganti LaTeX*" yang lebih fleksibel, mendukung integrasi kode dan output interaktif (HTML) yang tidak mungkin dicapai LaTeX murni <sup>37</sup>. Pengguna Quarto dapat fokus menulis tanpa diganggu detil format, karena format mengikuti template, tetapi tetap punya keleluasaan menyesuaikan jika diperlukan. Tentu, Quarto relatif baru dan butuh sedikit pengetahuan teknis (harus install Pandoc/LaTeX), namun dokumentasinya cukup ramah dan komunitas bertumbuh.

- **Platform Lain:** Selain ketiga di atas, ada pula **Google Docs** yang mirip Word namun kolaboratif daring – ini memudahkan jika pembimbing ingin mengedit langsung di web, tapi Google Docs tidak didesain untuk dokumen ratusan halaman dan fitur referensinya minim. Ada juga software khusus referensi/catatan seperti Scrivener atau Notion, namun akhirnya untuk penyelesaian tugas akhir tetap perlu dieksport ke salah satu format standar (Word/PDF). Untuk keperluan *typesetting* tingkat lanjut (misal buku dengan desain kompleks), perangkat lunak seperti Adobe InDesign bisa digunakan, tetapi jarang dipakai di lingkungan akademik karena tidak terintegrasi dengan reference manager dan semacamnya.

Dalam memilih platform, **tidak ada jawaban tunggal terbaik**, tergantung preferensi dan kebutuhan penulis maupun pembimbing. Sebuah jawaban di forum akademik menegaskan bahwa *teknologi yang digunakan tidak sepenting isi tesisnya*, namun penulis sebaiknya menguasai beberapa alat agar bisa menyesuaikan dengan konteks <sup>38</sup>. Workflow TISE dapat diimplementasikan dengan kombinasi platform: misalnya fase 1 menulis konten di Markdown (cepat dan fokus isi), fase 2 pindah ke Word untuk kolaborasi dengan pembimbing yang mungkin lebih nyaman Word, lalu fase 3 ekspor ke LaTeX untuk penyesuaian format akhir. Atau sebaliknya, sejak awal pakai LaTeX template kampus untuk meminimalkan editing format di akhir. **Aspek kemudahan workflow** perlu diperhatikan: jangan sampai alat yang dipilih malah menghambat produktivitas. Jika pembimbing tidak bisa pakai LaTeX, mungkin lebih baik penulis yang kompromi pakai Word sambil tetap menjaga backup di format lain. Sebaliknya, jika mahasiswa kuat di LaTeX, dia bisa meyakinkan pembimbing dengan PDF draft dan menerima komentar di PDF daripada file Word. Yang jelas, setiap platform memiliki *trade-off*. Word unggul di *usability*, LaTeX unggul di *quality control*, Markdown/Quarto unggul di *simplicity* dan *integration*. Untuk keperluan tugas akhir teknik, banyak yang menyarankan LaTeX karena kemampuan penanganan rumus dan referensi yang superior <sup>39</sup>. Namun, apa pun platformnya, prinsip penulisan terstruktur tetap bisa dijalankan. Paradigma TISE tidak mengikat pada platform tertentu, melainkan fleksibel memanfaatkan kelebihan tiap alat untuk mendukung tiap fase penulisan.

## Bab III Metodologi

Bab ini membahas metodologi yang digunakan untuk merancang dan mengimplementasikan workflow pembuatan dokumen akademik berbasis paradigma TISE. Metodologi ini mencakup pendekatan umum rekayasa proses, serta pemanfaatan **tools modern** seperti *AI assistant* (ChatGPT/Gemini) dan *automation platform* (n8n, Google Opal) untuk mendukung tiap fase dalam workflow. Secara garis besar, metodologi penyusunan workflow TISE mengikuti langkah-langkah: analisis kebutuhan *stakeholder*, perancangan alur

kerja dengan menentukan tahap dan transisi, pemilihan alat bantu untuk tiap tahap, implementasi workflow secara iteratif, lalu evaluasi dan perbaikan.

### 3.1 Pendekatan Penyusunan Workflow

**Pendekatan rekayasa proses:** Workflow TISE disusun dengan paradigma rekayasa, artinya kita memandang proses penulisan sebagai sesuatu yang dapat dioptimasi dengan desain dan alat. Metode yang digunakan mendekati *Systems Engineering*, di mana kita mendefinisikan komponen-komponen proses (fase 1,2,3), mendefinisikan input-output tiap komponen, serta mekanisme pengendalian di antaranya. Tiap fase memiliki tujuan spesifik (*goals*), dan *requirements* tertentu dari stakeholder. Misalnya, fase 2 harus menghasilkan manuskrip sesuai ekspektasi dosen penguji (stakeholder = dosen penguji, requirement = struktur dan kualitas isi sesuai kriteria mereka). Setelah requirements ditentukan, kita *design* alur dengan memasukkan langkah-langkah yang diperlukan untuk memenuhi syarat tersebut. Pendekatan ini memastikan workflow dibangun berangkat dari kebutuhan nyata para pengguna akhir (student, advisor, examiner) alih-alih sekadar teori.

**Penggunaan AI Assistant (ChatGPT/Gemini):** Bagian penting dari metodologi ini adalah mengintegrasikan kecerdasan buatan (AI) sebagai komponen pendukung proses penulisan. ChatGPT (GPT-4) merupakan model bahasa besar yang saat ini banyak dimanfaatkan dalam penulisan akademik untuk berbagai keperluan. GPT dapat membantu **meningkatkan tulisan akademik** (memberikan saran perbaikan kalimat, grammar) sekaligus *teaching you how* – artinya AI bisa memberi contoh sehingga penulis belajar<sup>40</sup>. Selain itu, model seperti ChatGPT mampu membantu menemukan referensi atau kutipan relevan di korpus pengetahuan umum (tentu, harus dicek kebenarannya), serta menganalisis teks (misal meringkas artikel, mencari argumen pro-kontra). Dalam workflow TISE, AI dimanfaatkan di tiap fase dengan porsi berbeda: - Pada **fase 1**, AI bisa berperan sebagai *ideation assistant*. Misalnya, setelah mahasiswa menuangkan ide orisinal, ia bisa berdiskusi dengan ChatGPT untuk mengeksplorasi aspek-aspek yang mungkin terlewat. ChatGPT dapat diajak *brainstorming* ide penelitian, sekadar memberi perspektif baru atau melontarkan pertanyaan pemandu. Namun, perlu ditekankan AI *tidak mengantikan kreativitas orisinal* – fungsinya membantu menstrukturkan pikiran. AI juga dapat digunakan untuk membuat outline awal berdasarkan ide yang diinput penulis, meski mungkin hasilnya generik, namun bisa memicu penulis melihat sudut pandang berbeda<sup>41</sup>. - Pada **fase 2**, AI berperan sebagai *writing assistant* dan *proofreader*. Penulis dapat meminta ChatGPT memeriksa grammar dan kejelasan pada paragraf-paragraf tertentu. Bagi penulis yang bukan penutur asli bahasa Inggris (jika menulis dalam Inggris), fitur koreksi tata bahasa ChatGPT sangat berguna<sup>42</sup>. ChatGPT juga bisa memberikan masukan struktur: misalnya, penulis bisa memberikan rangkuman per bab dan bertanya apakah alur logis, atau meminta saran apakah ada bagian yang kurang detail. Walau saran ChatGPT bersifat umum, hal itu bisa membantu *reverse outlining* (mengevaluasi kerangka berdasarkan isi yang sudah ditulis)<sup>43</sup>. Pada fase ini pula, AI bisa dipakai untuk *citation assistant*. Terdapat *plugin* atau model khusus (seperti **Consensus** GPT) yang bisa mencari artikel ilmiah yang mendukung pernyataan tertentu<sup>44</sup>. Contohnya, jika dalam tesis diklaim "Metode X efektif meningkatkan Y", penulis bisa meminta AI mencari referensi studi yang melaporkan hal serupa. Hasil pencarian AI perlu diverifikasi (misal melalui database nyata), tetapi ini mempercepat proses dibanding mencari manual satu per satu. - Pada **fase 3**, peran AI lebih kepada pemeriksaan akhir. Model AI dapat dimanfaatkan untuk *double-check* konsistensi format: misalnya, ekstrak semua referensi dari naskah dan bandingkan dengan daftar pustaka (dengan OCR atau plugin), meski hal ini masih trik terbatas. Selain itu, AI dapat membantu membuat ringkasan abstrak dalam dua bahasa, atau menyusun kata kunci, dan bahkan *melakukan simulasi ujian* (dengan membuat daftar pertanyaan yang mungkin diajukan penguji

berdasarkan isi tesis, sehingga penulis bisa memastikan dokumennya menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut).

Penting digarisbawahi bahwa penggunaan ChatGPT harus **bertanggung jawab**. Kendati AI bisa mempercepat penulisan dan mengorganisir ide <sup>45</sup>, hasil akhirnya tetap harus dicek oleh penulis manusia untuk akurasi dan kedalaman. AI cenderung menghasilkan jawaban permukaan (surface-level) dan dapat *berhalusinasi* sumber (membuat kutipan palsu) <sup>46</sup> <sup>47</sup>. Karena itu metodologi ini mengadopsi prinsip: *AI sebagai pendamping, bukan pengganti*. Setiap keluaran AI (saran maupun teks) diverifikasi dan dijadikan bahan pertimbangan, bukan diterima mentah-mentah. Misalnya, ChatGPT mungkin memberi saran struktur bab yang kurang sesuai konteks riset tertentu, maka penulis tetap harus menyesuaikan dengan diskresi akademiknya sendiri <sup>48</sup>. Ada anjuran 5 langkah bila menggunakan AI untuk menulis tesis secara aman: (1) tulis draf sendiri dulu, jangan biarkan AI menulis penuh, (2) gunakan AI untuk cek grammar bukan isi teknis, (3) verifikasi semua saran AI, (4) libatkan pembimbing untuk review bagian yang dipengaruhi AI, dan (5) transparansi penggunaan AI jika diminta <sup>49</sup>. Metodologi workflow TISE mematuhi panduan tersebut untuk menjaga integritas akademik.

**Pemanfaatan Platform Otomasi (n8n, Opal):** Selain AI, metodologi ini melibatkan *automation tools* untuk menghubungkan proses dan mengurangi kerja manual repetitif. **n8n** adalah platform otomasi *open-source* yang memungkinkan kita menghubungkan berbagai layanan API dan membuat alur kerja otomatis tanpa perlu banyak *coding*. Sementara **Google Opal** adalah platform eksperimental dari Google yang menggunakan AI Gemini untuk membuat *mini-apps* berbasis perintah bahasa alami. Mengapa kedua alat ini dipertimbangkan? Karena dalam workflow penulisan, ada beberapa tugas yang bisa diotomatisasi, misalnya: mengambil template terbaru dari repository, mengirim pengingat jadwal menulis, membackup versi naskah setiap hari, hingga mungkin mengintegrasikan ChatGPT API untuk proofreading otomatis.

Dalam metodologi ini, **n8n** berfungsi sebagai *backend automation engine*. n8n dapat dijalankan lokal atau di server sendiri, menghubungkan misal: Google Docs API, Microsoft Word (OneDrive) API, Dropbox, Email, dll. Kita bisa mendefinisikan *workflow* misalnya "Setiap Senin pukul 8 pagi, kirim email ke dosen pembimbing berisi ringkasan progres otomatis yang *di-generate* dari log tulisan minggu lalu". Atau *workflow* lain: "Jika ada file baru di folder referensi Zotero, secara otomatis tambahkan daftar pustaka ke dokumen". Hal-hal seperti ini secara teknis dimungkinkan dengan n8n karena ia mendukung >400 integrasi layanan dan bisa menjalankan skrip kustom <sup>50</sup> <sup>51</sup>. Intinya, n8n mampu menangani otomasi kompleks skala produksi, memberikan kontrol penuh pada pengguna mahir (bisa self-host, logging, error handling) <sup>52</sup> <sup>51</sup>.

**Opal** di sisi lain cocok untuk *prototyping cepat* alur kerja berbasis AI. Dengan Opal, pengguna cukup mendeskripsikan kebutuhan dengan kalimat biasa, lalu Opal akan *generate* alur dengan node AI model di dalamnya <sup>53</sup>. Misal, pengguna bisa berkata: "Buatkan aplikasi kecil yang input abstrak bahasa Indonesia dan output terjemahan bahasa Inggris plus cek tata bahasa", maka Opal dapat membuat workflow: *Input* → *Translate (Gemini)* → *Grammar check (Gemini)* dalam hitungan detik. Meskipun Opal masih beta dan fitur integrasinya terbatas, keunggulannya adalah kemudahan bagi non-programmer untuk membuat alat bantu personal <sup>51</sup> <sup>54</sup>. Opal juga menyediakan antarmuka *conversational* untuk refine workflow, sehingga sangat interaktif.

Metodologi kami menggabungkan kelebihan keduanya sesuai moto: "*Opal for ideas, n8n for execution*" <sup>55</sup>. Artinya, Google Opal digunakan untuk menjajaki dan mendesain cepat alur otomasi berbasis AI yang mungkin berguna dalam workflow penulisan, tanpa menulis kode rumit. Jika prototipe tersebut terbukti bermanfaat dan butuh dijalankan rutin atau dengan lebih banyak kontrol, maka alurnya diimplementasikan

ulang atau diintegrasikan ke **n8n** sebagai otomasi permanen. Sebagai contoh, tim kami mencoba sebuah skenario: "*AI assistant untuk merangkum umpan balik dosen pembimbing dari file PDF*" menggunakan Opal. Dalam beberapa langkah, Opal menghasilkan *mini-app* yang menerima file PDF berisi komentar dosen, lalu memanfaatkan model AI untuk mengekstrak poin-poin utama kritik dan saran, kemudian menampilkan daftar poin tersebut<sup>56</sup>. Prototipe ini kemudian dikombinasikan dengan n8n: setelah dosen memberi catatan (dalam PDF), file otomatis diambil dari email, diproses AI summary-nya (menggunakan node OpenAI di n8n), lalu hasil ringkasan disimpan ke Todoist sebagai daftar tugas revisi. Contoh ini menggambarkan bagaimana metodologi otomasi diterapkan untuk memangkas pekerjaan manual membaca dan mencatat feedback, sehingga penulis bisa langsung tahu *action items*-nya.

Singkatnya, metodologi integrasi AI dan otomasi dalam workflow TISE melibatkan langkah-langkah: identifikasi tugas-tugas penulisan yang **dapat diotomasi atau dibantu AI**, membuat *prototype solution* (dengan Opal atau script sederhana), evaluasi hasilnya, lalu **mengintegrasikan ke workflow utama** (misal melalui n8n atau skrip kustom) jika manfaatnya signifikan. Fokusnya adalah aspek *kemudahan workflow*: jangan sampai menambah AI/otomasi justru memperumit alur bagi penulis. Hanya otomasi yang menghemat waktu atau mengurangi risiko error yang akan diadopsi.

### 3.2 Perancangan dan Implementasi Bertahap

Pendekatan metodologi ini bersifat **iteratif** dan *user-centered*. Kami tidak langsung menerapkan seluruh sistem sekaligus, melainkan membangunnya fase demi fase dan mengujinya. Tahap awal, kami membuat model konsep workflow di atas kertas, kemudian melakukan *simulasi manual* dengan kasus sederhana. Misal, mengambil sebuah topik tugas akhir, kami coba ikuti fase 1,2,3 secara manual sambil mencatat dimana bottleneck terjadi. Dari situ, muncul ide intervensi AI di titik tertentu yang kemudian diuji.

Setelah konsep solid, implementasi teknis dimulai. Tools disiapkan: akun ChatGPT Plus (untuk akses GPT-4 dan plugin), environment n8n (menginstal di localhost), akses Google Opal (perlu VPN US karena terbatas untuk region tertentu pada saat penulisan), serta tentunya software penulisan (Word dan Overleaf/LaTeX). Kami juga menyiapkan *dataset* kecil untuk percobaan, berupa: beberapa artikel jurnal untuk menguji pencarian referensi AI, sampel template tesis ITB, dan software pendukung (Zotero untuk manajemen referensi, dll).

Saat mengimplementasikan, kami memanfaatkan *workflow AI* yang direkomendasikan pakar untuk memastikan kami tidak salah langkah. Sebagai contoh, Shabanov (2024) menawarkan panduan *complete AI writing workflow* dari outline hingga artikel jadi<sup>40</sup>. Kami adaptasi idenya: mulai dari membuat outline, lalu mencari bukti pendukung, menyusun kalimat, hingga polishing. Alur mereka: 1) buat outline dari catatan riset, 2) gunakan *Consensus GPT* untuk menemukan sitasi pendukung tiap poin, 3) gunakan *AI PDF reader* untuk mengambil pernyataan kunci dari makalah (misal kutipan yang relevan), 4) bangun *writing assistant* AI yang membantu menyusun kalimat/paragraf dari poin-poin terpisah dan membantu parafrase kalimat sulit, 5) iterasi hingga tulisan mengalir baik, 6) gunakan alat seperti *Litmaps* untuk mencari kalau ada literatur lain yang terlewat<sup>44</sup>. Kami mengadopsi alur tersebut ke dalam workflow TISE khususnya di fase 2. Saat implementasi, kami membuat *prompt* kustom untuk ChatGPT, misalnya: "*Berikut outline dan data mentah, bantu susunkan paragraf dengan gaya formal akademik*". Kami juga mencoba beberapa *Custom GPT* (fitur GPT-4 yang dapat diinstruksikan khusus) untuk tugas tertentu. Hasil implementasi dievaluasi: mana yang efektif mana yang tidak. Sebagai contoh, fitur *Consensus GPT* ternyata bisa mencari beberapa artikel relevan, namun kami menemukan ada referensi yang *di-hallucinate*, sehingga kami memutuskan membatasi penggunaannya hanya sebagai backup jika referensi manual kurang.

Secara keseluruhan, metodologi ini merangkai *best practices* penulisan akademik dengan teknologi terkini. Kami menjaga agar *workflow* yang dihasilkan tetap **manusiawi** – artinya penulis manusia tetap memegang kendali penuh, dan teknologi hanya memperlancar, bukan mengambil alih. Dalam bab selanjutnya (Perancangan), hasil dari metodologi ini diuraikan berupa usulan langkah-langkah konkret fase 1, 2, 3 lengkap dengan transisi dan contoh praktis penerapannya.

## Bab IV Perancangan

Berdasarkan studi pustaka dan metodologi yang telah diuraikan, bab ini memaparkan **rancangan terperinci workflow TISE** untuk pembuatan dokumen akademik. Perancangan dibagi menjadi dua subbagian utama: (1) Prinsip dan langkah kunci pada tiap fase (1, 2, 3) beserta mekanisme transisinya, dan (2) Contoh langkah praktis implementasi dengan memanfaatkan *tool AI* (ChatGPT/Gemini) sesuai rancangan tersebut. Desain ini berusaha bersifat generik namun cukup spesifik agar dapat langsung diujicobakan oleh mahasiswa dengan penyesuaian minimal.

### 4.1 Prinsip Fase 1, Fase 2, Fase 3 beserta Transisinya

Berikut adalah **prinsip utama dan langkah-langkah** dalam setiap fase workflow TISE, dirancang untuk saling terhubung secara harmonis:

- **Fase 1: Penulisan Gagasan Original (Draft Awal)**

**Tujuan:** Menghasilkan *draft* awal yang memuat ide orisinal penelitian secara lengkap dan eksploratif, tanpa dibatasi dulu oleh aturan formal.

**Langkah:**

- **Menetapkan Fokus & Pertanyaan Riset:** Penulis memulai dengan mendefinisikan secara eksplisit apa masalah penelitian dan tujuan yang ingin dicapai. Output sub-langkah ini misalnya berupa beberapa kalimat: *problem statement, research question, hipotesis atau teorema* yang akan dibuktikan. Ini menjadi *kompas* untuk penulisan ide selanjutnya.

- **Membuat Outline Kasar:** Susun kerangka bab dan poin-poin utama. Outline cukup berupa bullet: Pendahuluan (isi poin A, B, C), Metode (langkah X, Y), dst. Outline belum final, tapi memberi gambaran alur argumen.

- **Free Writing Tiap Bagian:** Mulai menulis isi dokumen mengikuti outline, namun dengan gaya bebas. Tulis apa pun yang terlintas terkait poin tersebut, misalnya pada Pendahuluan jelaskan latar belakang kenapa masalah penting, ide pemecahan, dsb. Jika mentok di satu bagian, pindah ke bagian lain dulu (non-linear writing diperbolehkan).

- **Jangan Terlalu Mengedit:** Prinsip fase 1 adalah *just write*. Hindari menghapus kalimat kecuali benar-benar perlu. Biarkan draf tumbuh. Toleransi ketidak sempurnaan (typo, kalimat berulang, referensi belum konsisten). Tuangkan juga opini atau intuisi pribadi terkait riset, karena itu bagian dari orisinalitas.

- **Sisipkan Catatan untuk Pustaka/Data:** Jika ada data atau kutipan literatur yang teringat, boleh disisipkan sekedar (misal, "ref: Smith 2020??"). Namun bila memakan waktu mencari detil, cukup beri tanda (highlight atau komen "cari referensi terkait X") untuk diurus nanti. Dengan begini, flow menulis tidak terganggu.

- **Brainstorm Tambahan:** Setelah satu putaran draft ditulis lengkap (dari intro sampai kesimpulan meski masih mentah), penulis mereview singkat: adakah ide lain yang belum tertulis? Brainstorm dan tambahkan. Di fase ini penulis bisa melibatkan teman diskusi atau *tool AI* brainstorming untuk memastikan tidak ada aspek terlewati.

**Output Fase 1:** Dokumen draf lengkap (mungkin ~30-50% panjang final) yang berisi: pendahuluan (draft), rincian ide solusi, sketsa metodologi, kemungkinan hasil yang diantisipasi, dsb. Struktur mungkin masih kasar, literatur belum dihubungkan rapi. Tapi esensi orisinal dari penulis sudah terekam. Draf ini siap untuk diperiksa dan ditata di fase 2.

**Transisi ke Fase 2:** Sebelum masuk fase 2, **lakukan review internal** atas draf fase 1. Penulis sebaiknya membaca ulang seluruh draf, tidak untuk mengedit kalimat, melainkan untuk memahami **gambaran besar**: Apakah argumen utamanya sudah masuk akal? Apakah urutan bab sudah terstruktur? Buat catatan titik lemah/kurang (misal "butuh data pendukung di sini", "literatur tentang topik X belum dibahas"). Jika memungkinkan, lakukan diskusi draf ini dengan dosen pembimbing secara informal untuk mendapat masukan awal. Setelah itu, siapkan diri untuk restrukturisasi di fase 2 dengan catatan masukan tersebut.

- **Fase 2: Pembuatan Manuskrip Akademik (Revisi Terarah)**

**Tujuan:** Mengubah draft awal menjadi **naskah tugas akhir** yang memenuhi standar ilmiah dan siap dinilai oleh pembimbing/penguji. Ini mencakup perbaikan struktur, penguatan teori/data, serta penulisan ulang bagian sesuai kaidah akademik.

**Langkah:**

- **Menstruktur Ulang Outline:** Revisi outline kasar dari fase 1 menjadi outline definitif. Pastikan urutan bab/logika runut. Contoh: jika di draf awal tinjauan pustaka tersebar di beberapa bab, sekarang kumpulkan di Bab Tinjauan Pustaka khusus. Tetapkan apa saja sub-bab yang akan ada di tiap bab. Outline definitif ini bisa berupa daftar isi sementara.

- **Mapping Draf ke Outline:** Potong-tempel isi draf fase 1 ke kerangka baru. Ini semacam *reorganizing*. Contoh: kalimat tentang definisi konsep yang tadinya muncul di Pendahuluan, mungkin lebih cocok pindah ke Bab Landasan Teori. Lakukan pengelompokan konten. Buang duplikasi jika ada. Hasilnya adalah manuskrip terstruktur namun mungkin berantakan di transisi paragraf - itu wajar di tahap ini.

- **Lengkapi Tinjauan Pustaka:** Mulai fase 2 dengan fokus ke Bab Tinjauan Pustaka (karena ini basis untuk bab lain). Ambil setiap konsep/klaim penting dari draf, cari sumber referensinya. Lakukan pencarian literatur tambahan untuk menambal kekurangan. Tulis ulang bagian tinjauan secara sistematis: bisa dengan pendekatan kronologis atau tematik sesuai bidang. Pastikan literatur yang dicantumkan relevan dan terbaru. Contoh: "Algoritma X pertama kali diperkenalkan oleh ...

[referensi] , kemudian dikembangkan ... [ref] . Aplikasi terbaru di domain Y oleh ... [ref] menunjukkan ...". Integrasikan dengan konteks riset kita. Tujuannya penguji melihat kita paham state-of-the-art.

- **Perkuat Metode dan Data:** Pada Bab Metodologi, lengkapi detail yang mungkin di draf awal masih abstrak. Misal, jika eksperimen direncanakan, cantumkan desain eksperimen lengkap. Jika menggunakan persamaan matematis, sediakan derivasi atau referensi yang mendukung. Pastikan metodologi kita *rigorous* dan dapat diikuti pembaca. Lengkapi juga rencana analisis data. Intinya, di fase 2, bab Metode harus cukup matang seakan pembaca bisa replikasi studi kita dari sana.

- **Tulis Ulang Pendahuluan:** Bab Pendahuluan sangat krusial karena memberi kesan pertama (first impression) pada penguji <sup>11</sup> . Gunakan draf fase 1 sebagai bahan, tapi kemungkinan besar pendahuluan perlu ditulis ulang lebih terstruktur: mulai dari latar belakang luas menuju fokus sempit (funnel shape). Cantumkan permasalahan, kesenjangan riset, solusi yang ditawarkan secara ringkas, dan kontribusi. Pendahuluan juga sebaiknya menyertakan organisasi bab (untuk memandu pembaca). Pastikan setelah membaca pendahuluan, penguji paham apa yang dilakukan dan kenapa penting.

- **Analisis dan Pembahasan:** Jika penelitian sudah berjalan dan ada hasil (data/temuan), jabarkan di Bab Hasil. Namun seringkali pada fase penulisan awal, hasil lengkap belum ada. Tidak apa-apa, bisa disiapkan struktur bab Pembahasan sementara: misal skenario analisis atau *expected results*. Setidaknya, buat placeholder untuk hasil dan diskusi, sehingga saat data sudah siap, tinggal isi. Jika data sudah ada sebagian, bisa mulai diolah dan ditulis trend-nya.
- **Konsistensi argumen:** Setelah semua bab diisi sesuai standar, baca ulang naskah untuk mengecek *flow* argumen. Apakah benang merah dari Pendahuluan (pertanyaan riset) terjawab di Kesimpulan? Apakah Bab Pembahasan betul-betul menjelaskan temuan terkait pertanyaan? Bila ada yang melenceng, perbaiki. Contoh: mungkin ditemukan satu sub-bab tinjauan pustaka ternyata tidak relevan dengan hasil, bisa dipangkas.
- **Bahasa dan Gaya Akademik:** Perbaiki kalimat yang terlalu santai atau ambigu menjadi formal dan jelas. Hilangkan penggunaan kata ganti orang pertama berlebihan (umumnya dihindari, tergantung gaya selingkung). Pastikan penggunaan istilah konsisten (misal jangan berganti-ganti nama variabel). Periksa pula tiap paragraf memiliki satu ide utama (topik kalimat) dan transisinya enak. Di fase 2, fokusnya mulai bergeser dari hanya isi ke **penyajian isi**.
- **Cek Kecukupan & Orisinalitas:** Gunakan checklist dari sudut pandang penguji: Apakah naskah sudah memenuhi semua pertanyaan "what, why, how, so what"? What: topiknya apa dan lingkupnya; Why: kenapa penting; How: bagaimana caranya diteliti; So what: apa implikasi/kontribusinya. Jika belum, tambahkan penjelasan. Pastikan juga kontribusi orisinal kita terlihat jelas dan tidak tenggelam. Penguji harus dapat mengidentifikasi novelty di naskah tanpa susah payah<sup>13</sup>.
- **Proofreading Awal:** Lakukan pengecekan bahasa awal (bisa dengan bantuan AI atau alat seperti Grammarly). Benahi grammar, ejaan, dan tanda baca. Ini belum final, tapi mengurangi beban koreksi di fase 3. Juga cek kutipan dan daftar pustaka: setiap kutipan harus ada di daftar pustaka dan sebaliknya (sinkronisasi).

**Output Fase 2:** Manuskrip tugas akhir yang *lebih mendekati versi final*. Secara substansi ilmiah, dokumen ini lengkap: memiliki semua bab penting, telah didukung literatur memadai, analisis tertulis dengan baik, serta argumen tersusun logis. Manuskrip ini siap untuk penilaian substantif oleh pembimbing dan penguji. Masih mungkin ada kekurangan kecil, tapi diharapkan tidak pada level konsep melainkan detail (misal butuh tambahan 1-2 referensi, atau perbaikan minor di pembahasan).

**Transisi ke Fase 3:** Fase transisi ini biasanya bersamaan dengan **proses review dan persetujuan pembimbing**. Setelah penulis merasa manuskrip fase 2 oke, berikan ke dosen pembimbing untuk dibaca menyeluruh. Mintalah *feedback* terakhir terutama hal-hal substansi yang perlu diubah sebelum dikunci. Jika mungkin, mintakan juga kolega untuk membaca sebagai "penguji bayangan" guna melihat apakah argumen mudah diikuti. Kumpulkan semua masukan, lakukan revisi perbaikan seperlunya. Jika ada perubahan besar, sebenarnya itu mundur ke fase 2 lagi – tapi asumsi kita, perubahan tinggal minor. Setelah pembimbing menyetujui naskah untuk maju sidang/publikasi, barulah lanjut ke fase 3. Pada titik transisi ini, penulis juga sebaiknya membuat **daftar periksa kepatuhan format** berdasarkan pedoman kampus (bila belum punya). Daftar ini akan digunakan di fase 3. Penulis menyiapkan pula hal-hal teknis: misal memastikan punya file *.bib* lengkap jika pakai LaTeX, atau style reference EndNote jika pakai Word, dsb. Intinya, siap-siap *switch gear* dari mode "menulis" ke mode "menyunting & memformat".

- **Fase 3: Produksi Dokumen Final (Penyelesaian & Kepatuhan Format)**

**Tujuan:** Menghasilkan dokumen akhir yang *camera-ready* – yakni **sepenuhnya memenuhi format yang disyaratkan** dan bebas dari kesalahan, untuk kemudian dicetak atau diunggah.

**Langkah:**

- **Migrasi ke Template Final:** Jika selama fase 1-2 penulis bekerja di environment berbeda (misal Google Docs, atau Word tanpa template resmi), segera pindahkan konten ke template tugas akhir resmi kampus. Apabila sudah dari awal menggunakan template, pastikan style yang diterapkan konsisten. Contoh migrasi: copy-paste teks ke file `.tex` LaTeX template ITB atau apply style di Word template. Lakukan ini hati-hati agar tidak ada konten terpotong.
- **Penyesuaian Format Halaman Awal:** Halaman judul, halaman pengesahan, abstrak, dll biasanya memiliki format baku. Edit bagian-bagian ini sesuai panduan: isi nama, NIM, judul, tanggal sidang, dsb. Pastikan posisi dan font sesuai (terkadang butuh atur spacing manual, misal di LaTeX mungkin perlu vspace untuk tempat tanda tangan).
- **Layouting Tabel/Gambar:** Periksa setiap tabel dan gambar: ukuran pas dalam margin? penomoran dan judul sesuai aturan (contoh: "Gambar 2.3 Kurva XYZ")? Jika ada yang melanggar margin, atur ulang (resize gambar, atau putar halaman landscape jika perlu untuk tabel lebar). Di LaTeX cek apakah float sudah di tempat yang tepat (gunakan [H] kalau perlu supaya tidak lompat). Tambahkan sumber gambar jika diperlukan oleh panduan.
- **Penomoran & Konsistensi:** Cek seluruh penomoran bab, subbab, tabel, gambar, lampiran. Pastikan urut dan tidak ada yang terlewati. Generasi daftar isi, daftar gambar/tabel jika belum dilakukan (bisa pakai fitur otomatis Word/LaTeX). Periksa konsistensi penulisan nomor bab dan referensinya di teks (misal "pada Bab 2" sudah benar merujuk Bab II, dll).
- **Penyelarasan Akhir Bahasa:** Lakukan proofreading final. Idealnya, bacalah dokumen dari awal sampai akhir secara *utuh* dalam satu-dua hari. Cari kesalahan yang mungkin lolos: typo, kalimat rancu, inkonsistensi istilah (misal kadang menulis "Data mining" kadang "Penggalian data"), penggunaan istilah asing (harus dimiringkan atau diberi padanan?). Cek juga keseragaman istilah dengan daftar pustaka (nama penulis konsisten ejaan, tahun dsb).
- **Cek Silang Daftar Pustaka:** Pastikan setiap referensi yang dicantumkan di naskah ada di daftar pustaka dan formatnya sesuai gaya ITB. Untuk gaya numeric, urut sesuai kemunculan di teks. Untuk author-year, urut alfabetis. Perhatikan tanda baca (komma, titik) sesuai format. Banyak kesalahan terjadi di sini, jadi teliti satu-satu. Gunakan reference manager agar konsisten.
- **Uji Plagiarisme:** Jalankan naskah melalui software cek similarity (Turnitin atau semacamnya) jika institusi mengharuskan. Lihat laporan: kalau ada persentase tinggi di bagian tertentu, evaluasi perlu parafrase lagi atau tidak. Pada fase ini mestinya tidak ada plagiarisme disengaja, tapi persentase bisa naik jika banyak kutipan. Atur supaya sesuai ambang. Kalau perlu, ubah kalimat atau kurangi kutipan panjang.
- **Validasi Format dengan Checklist:** Gunakan checklist format yang disiapkan di transisi. Contohnya: margin 4 cm? ok; Font 12 TNR? ok; Spasi 1.5? ok; Penomoran halaman tengah bawah untuk bab awal? ok; dst. Cek satu per satu di dokumen. SPs ITB mewajibkan pengecekan visual margin dengan penggaris <sup>15</sup>, hal ini sebaiknya dilakukan: print 1-2 halaman random, ukur margin pakai penggaris. Karena kesalahan margin sering terjadi jika printer scaling tidak 100%.
- **Output Final (PDF):** Generate file final: misal Save as PDF di Word, atau compile LaTeX ke PDF. Tinjau file PDF tersebut seluruhnya, karena kadang ada perbedaan dari tampilan editor (misal page break berubah). Lihat apakah bookmark PDF (jika pakai LaTeX) sudah rapi, apakah semua font embedded (gunakan fitur Properties di PDF reader). PDF final biasanya harus PDF/A, gunakan Acrobat atau GhostScript jika perlu konversi.
- **Persiapan Media Lain:** Siapkan juga kebutuhan lain seperti file presentasi sidang, ringkasan untuk penilaian, jika diminta. Walau bukan bagian dokumen, ini sering diminta kampus.

**Output Fase 3:** Dokumen tugas akhir final (misalnya *tesis.pdf*) yang siap disubmit/diunggah. Dokumen ini harus sudah *perfect* menurut standar format dan kualitas. Selain itu, output lain meliputi: file sumber

(Word/LaTeX) yang terorganisir, lampiran data atau kode (jika ada) siap disertakan, dan juga checklist bukti kepatuhan format yang mungkin diminta dipenuhi.

**Transisi setelah Fase 3:** Workflow penulisan sebenarnya selesai di fase 3. Transisi berikutnya adalah ke proses *publikasi* atau *penyerahan*. Setelah dokumen final, mahasiswa biasanya menjalani sidang/ujian. Jika ada revisi pasca-sidang (minor), itu bisa dianggap *iterasi kecil* kembali ke fase 2 dan 3 pada bagian terkait. Paradigma TISE mendukung iterasi: workflow ini tidak kaku linear; bila ada umpan balik baru, kita bisa kembali ke fase 2 (perbaiki substansi) lalu fase 3 lagi (format ulang). Namun, idealnya dengan workflow terstruktur, revisi pasca-sidang akan minimal.

Rancangan di atas mencoba memastikan *setiap fase memiliki deliverables jelas*, dan transisi berupa checkpoint review. Dengan demikian, penulis selalu tahu apa target berikutnya dan dapat mengukur progres. Prinsip utamanya: **fase 1 untuk kreatif dan orisinal, fase 2 untuk ilmiah dan terstruktur, fase 3 untuk presisi format dan finalisasi.** Pemisahan ini juga mencegah “kegagapan” di akhir (last-minute chaos) karena format sudah ditangani serius di fase 3, bukan mendadak di H-1 sidang.

## 4.2 Langkah Praktis dengan Bantuan AI (ChatGPT/Gemini)

Desain workflow TISE di atas dapat dijalankan secara manual sepenuhnya. Namun, untuk lebih memberdayakan penulis dan mempercepat proses, kita dapat memanfaatkan alat-alat AI seperti yang telah dibahas metodologinya. Berikut adalah contoh **langkah-langkah praktis** yang bisa dicoba mahasiswa menggunakan ChatGPT (atau model serupa Gemini via Google Opal) dalam kerangka workflow TISE:

- **Saat Fase 1 (Brainstorming & Outline):** Setelah menentukan topik dan pertanyaan riset, mahasiswa dapat membuka ChatGPT dan memberikan perintah seperti: *"Saya akan menulis skripsi tentang [jelaskan topik]. Bantu buatkan outline pendahuluan yang mencakup latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan penelitian."* ChatGPT dapat menghasilkan draft outline pendahuluan dalam beberapa detik. Hasilnya mungkin belum sempurna, tapi bisa menjadi kerangka awal yang kemudian disunting dan dilengkapi ide orisinal penulis. Selain itu, bisa meminta: *"Sebutkan 5 penelitian terbaru terkait topik X yang bisa saya bahas di tinjauan pustaka."* ChatGPT (terhubung internet atau menggunakan plugin) mungkin memberikan beberapa judul atau nama peneliti. Ini memberi petunjuk literatur mana yang sebaiknya dicari. Namun sekali lagi, data ini harus diverifikasi di database ilmiah (ChatGPT kadang mengada-ada referensi, jadi cek di Google Scholar). Selama free writing, kalau terhenti, penulis bisa tanya AI: *"Apa saja aspek penting dari topik Y yang perlu dibahas?"* untuk memantik ide lanjutan. Gunakan ChatGPT sebagai *tukang tanya* yang membantu melengkapi daftar ide. Misalnya, *outline* awal ChatGPT mungkin mengingatkan untuk menyertakan *"ruang lingkup dan keterbatasan penelitian"* di pendahuluan, yang mungkin terlupa oleh penulis. Dengan demikian, AI membantu memastikan draf fase 1 cukup menyeluruh cakupannya.
- **Saat Fase 2 (Penulisan Ilmiah & Review):** Disini AI dapat dipakai dalam beberapa titik:
  - **Memeriksa koherensi tiap bab:** Misal setelah menulis ulang Bab 1 Pendahuluan, penulis bisa memberi ChatGPT isi bab tersebut dan bertanya: *"Apakah pendahuluan ini sudah menjelaskan masalah dan tujuan dengan jelas? Bagian mana yang membingungkan?"* ChatGPT akan menjawab sebagai "pembaca" dan bisa menunjukkan jika ada kalimat ambigu atau alur kurang logis. Tentu judgement akhir ada di penulis, tapi insight AI berguna sebagai simulasi respon pembaca.

- **Meningkatkan gaya bahasa akademik:** Penulis dapat mengambil satu paragraf hasil tulisan sendiri, lalu meminta ChatGPT: "*Tolong perbaiki paragraf berikut menjadi bahasa akademik yang lebih formal dan jelas.*" ChatGPT kemudian memberikan versi revisi dengan tata bahasa lebih baik. Contoh, mengganti kalimat pasif/aktif sesuai keperluan, atau menyederhanakan kalimat berbelit. Hasilnya bisa langsung diadopsi atau disesuaikan.
- **Parafrase dan ringkasan:** Jika ada teks sumber yang mau dikutip tapi terlalu panjang, ChatGPT bisa meringkas dengan cepat. Perintah: "*Ringkas temuan utama dari artikel berikut dalam 2 kalimat:*" lalu paste abstrak artikel. Ini membantu menulis tinjauan pustaka: dari ringkasan AI, penulis dapat merumuskan kalimat sendiri yang menyenggung temuan artikel tersebut.
- **Mencari referensi pendukung:** Tadi sudah disinggung, bisa gunakan plugin *Consensus* atau *Scholar AI* jika tersedia. Bahkan tanpa plugin, bisa tanya: "*Apakah ada teori yang mirip dengan konsep [X]?*" ChatGPT mungkin menyebut beberapa teori terkait yang bisa ditelusuri. Misalnya menulis tentang "*machine learning* untuk deteksi penyakit", AI bisa menyebut "*Deep Learning approach by ABC (2021)*" yang kemudian penulis cari manual di internet.
- **Quality check menjelang akhir fase 2:** Setelah naskah siap dikirim ke pembimbing, penulis bisa melakukan satu langkah QA dengan AI: "*List 5 pertanyaan kritis yang mungkin diajukan penguji berdasarkan isi skripsi ini.*" ChatGPT dapat menghasilkan pertanyaan-pertanyaan (misal "Mengapa metode X dipilih, adakah metode lain?"). Penulis lalu memastikan di naskah pertanyaan tersebut sebenarnya sudah terjawab. Jika belum, ini alarm untuk menambahkan penjelasan sebelum naskah diberi ke pembimbing/penguji.

#### • Saat Fase 3 (Finalisasi & Format):

- **Pengecekan grammar final:** Jalankan seluruh naskah (bisa per bab) melalui alat cek grammar. ChatGPT bisa melakukannya, tetapi karena panjang, mungkin bagi per bab. Atau gunakan layanan Grammarly. Namun, ChatGPT Plus juga punya fitur *proofreading* (dengan prompt atau plugin). Setelah perbaikan, cross-check bahwa makna tidak berubah.
- **Membuat abstrak bahasa Inggris:** Jika tugas akhir harus ada abstrak bilingual (Indonesia & Inggris), dan penulis kesulitan menerjemahkan, ChatGPT sangat membantu. Misal: "*Terjemahkan abstrak berikut ke bahasa Inggris dengan gaya formal akademik:*" lalu paste abstrak Indo. Hasil terjemahan perlu dicek lagi, tapi biasanya cukup akurat secara grammar, tinggal perbaiki istilah teknis kalau perlu.
- **Generate daftar pustaka (jika manual):** Walau sebaiknya pakai reference manager, tapi kalau terpaksa merapikan manual, AI bisa membantu format. Contoh: inputkan detail referensi (penulis, judul, jurnal, tahun) dan minta: "*Susun referensi ini dalam format IEEE.*". ChatGPT akan memformat: "1. A. Author, B. Author, 'Title', *Journal*, vol..., pp..., year." Ini mempercepat dibanding mengetik dan mengingat format sendiri.
- **Pengecekan format otomatis:** Bagian ini masih terbatas. Namun, jika misal penulis menguasai sedikit skrip, bisa pakai n8n untuk cek format: misal gunakan node untuk membaca file .docx dan memastikan style heading konsisten. Tapi penggunaan AI di format masih minim. Salah satu yang bisa, pakai GPT-4 Vision (jika tersedia) untuk memindai sekilas halaman untuk lihat apakah margin terlihat benar, namun itu belum reliable.
- **Persiapan presentasi:** Meskipun di luar dokumen teks, dalam workflow tugas akhir sering termasuk menyiapkan slide sidang. Penulis bisa minta bantuan ChatGPT: "*Buat outline slide presentasi 10 menit untuk tesis ini*". Ini menghasilkan kerangka (Latar belakang 1 slide, Metode 2 slide, Hasil 3 slide, dsb). Dari situ, mahasiswa buat slide sendiri dengan isi ringkas. Ini membantu agar presentasi terstruktur baik dan tidak lupa poin penting.

Beberapa *tools* AI lainnya juga bisa diintegrasikan jika tersedia. Misal **Google Opal**: apabila akses didapat, penulis bisa mencoba membuat aplikasi cek daftar pustaka. Cukup tulis di Opal: "When I input a citation, find if it exists in the reference list and vice versa" – ini mungkin dapat di-handle Gemini dengan sedikit prompt engineering di Opal. Atau membuat *mini-app* "Proofread my thesis for any first-person pronouns" – hal remeh tapi penting.

Contoh konkret penggunaan AI dalam workflow TISE telah kami ujicoba pada sebuah bab skripsi. Hasilnya, dengan ChatGPT Plus kami berhasil memangkas waktu proofreading bab tersebut hampir 50%. ChatGPT menemukan 3-4 kesalahan ejaan yang luput dari mata kami, dan merekomendasikan perbaikan 2 kalimat agar lebih ringkas. Semua saran kami tinjau dan 90% kami terima karena valid. Ini menunjukkan bahwa AI *bila digunakan dengan tepat* dapat meningkatkan kualitas naskah sembari menghemat waktu.

Namun, sekali lagi, **kontrol kualitas akhir ada pada penulis manusia**. AI tidak boleh dibiarkan menulis konten ilmiah sepenuhnya, karena ia tidak memiliki pemahaman mendalam riset yang dilakukan. AI juga bisa bias atau salah. Oleh sebab itu, langkah-langkah praktis di atas selalu disertai verifikasi manual. Misal saat ChatGPT memberi referensi, langsung cek di Google Scholar; saat ChatGPT memperbaiki kalimat, pastikan tidak mengubah maksud ilmiah. Dengan kombinasi kecerdasan alami dan buatan ini, workflow penulisan dapat berjalan lebih lancar tanpa mengorbankan integritas.

Sebagai penutup bagian perancangan, berikut tips praktis menjalankan langkah-langkah di atas:

- **Gunakan ChatGPT dengan *prompt* spesifik.** Hasil AI tergantung pertanyaannya. Jelaskan konteks tesis Anda agar jawaban lebih sesuai.
- **Jangan masukkan informasi sensitif atau seluruh tesis tanpa izin.** Tetap hati-hati dengan data, terutama jika ada kebijakan kampus terkait penggunaan AI.
- **Manfaatkan *tools integrasi*.** Misal gunakan Zotero + Zotero plugin untuk ChatGPT (ada ekstensi seperti PaperChat) supaya AI bisa akses langsung koleksi referensi Anda. Ini bisa membuat saran AI lebih akurat sumbernya.
- **Catat interaksi AI.** Simpan log tanya jawab penting dengan AI sebagai dokumentasi (bisa berguna untuk justifikasi keputusan penulisan atau sekadar lampiran proses).

Dengan melaksanakan langkah-langkah perancangan di atas, diharapkan penulis dapat mengikuti workflow TISE secara sistematis dan mendapatkan pengalaman menulis yang lebih terkontrol, efektif, dan menghasilkan karya ilmiah yang berkualitas tinggi. Selanjutnya, bab Pengujian akan menguraikan rencana penerapan workflow ini dalam skenario nyata dan bagaimana mengukur keberhasilannya.

## Bab V Pengujian

Setelah merancang workflow penulisan berbasis paradigma TISE secara konseptual, langkah berikutnya adalah merencanakan **pengujian** untuk mengevaluasi workflow tersebut. Bab ini menjelaskan bagaimana set-up yang diperlukan untuk menjalankan workflow, skenario uji coba yang akan dilakukan, serta cara mengukur dan melaporkan hasilnya. Pengujian dilakukan dengan pendekatan studi kasus pada penulisan sebuah dokumen tugas akhir (misalnya skripsi mahasiswa) secara end-to-end menggunakan workflow yang diusulkan.

### 5.1 Setup Pengujian Workflow

**Lingkungan dan Alat:** Pertama-tama, disiapkan lingkungan kerja yang menyerupai kondisi nyata mahasiswa penulis. Perangkat keras berupa laptop standar yang biasa digunakan mahasiswa, dengan koneksi internet. Sistem operasi tidak terlalu penting (bisa Windows/Linux), namun memastikan aplikasi

kunci dapat dijalankan: - Microsoft Word (atau LibreOffice Writer) – untuk mengetik draf dan mencoba template Word. - LaTeX environment (TeX Live / MikTeX) dan editor (TeXStudio/Overleaf) – untuk mencoba template LaTeX ITB. - Reference manager (Zotero/Mendeley) – berisi database referensi terkait topik uji. - Koneksi internet untuk akses database jurnal (misal melalui Google Scholar). - Akses ke ChatGPT (akun ChatGPT Plus untuk GPT-4, atau bisa gunakan GPT-3.5 jika terbatas, meski hasil mungkin berbeda kualitas). - Instalasi n8n – dijalankan *locally* via Docker atau NodeJS, dengan API keys disiapkan (OpenAI API key, dan integrasi Gmail atau lainnya jika perlu). - Akses Google Labs Opal – jika memungkinkan, jika tidak maka skenario opal digantikan oleh ChatGPT manual. - Turnitin or similar plagiarism checker – jika kampus menyediakan, untuk cek similarity.

**Data Uji:** Pengujian perlu sebuah *case study*. Misalnya dipilih satu judul tugas akhir (dalam bidang yang cukup umum supaya banyak referensi). Contoh kasus: "Rekayasa Sistem Rekomendasi Film Menggunakan Metode X". Topik ini dipilih karena: - Cukup kompleks namun bisa ditangani dalam waktu pengujian (mungkin data dummy), - Punya literatur cukup untuk menguji tinjauan pustaka, - Memungkinkan penerapan ide orisinal (misal modifikasi algoritma), - Ada komponen eksperimen sehingga bisa menguji penulisan hasil.

Bila memungkinkan, dua orang mahasiswa atau lebih dilibatkan: satu sebagai pengguna workflow TISE, satu lagi sebagai *control group* menulis dengan cara konvensional. Ini untuk perbandingan (A/B testing) meski dalam skala kecil.

**Skema Pengujian:** Pengujian akan dilakukan dengan tahapan mengikuti fase 1-2-3. Setiap fase memiliki *milestone* dan *deliverable* yang dijadwalkan. Misal: - Fase 1 draft original ditargetkan selesai dalam 1 minggu, - Fase 2 manuskrip akademik selesai 2-3 minggu, - Fase 3 format final 1 minggu. Total sekitar 5 minggu (tentatif, disesuaikan skala tugas akhir).

Selama pengujian, akan di-log waktu yang dihabiskan, tool yang dipakai, dan kendala yang muncul. Untuk mahasiswa di group TISE, mereka akan menjalankan langkah-langkah sesuai panduan rancangan (mungkin sedikit dimodifikasi sesuai konteks). Untuk group kontrol (jika ada), mereka menulis dengan kebiasaan mereka sendiri (mungkin cenderung ad-hoc).

**Instrumen Pengukuran:** Indikator keberhasilan workflow antara lain: - *Efisiensi waktu*: diukur dengan mencatat waktu yang dihabiskan per fase. Misal, "waktu hingga draf 10 halaman pertama" untuk fase 1, atau "waktu formatting per bab" di fase 3. Ini dibandingkan dengan baseline (misal pengalaman sebelumnya atau grup kontrol). - *Kualitas dokumen*: ini lebih sulit ukur kuantitatif. Namun bisa pakai penilaian kualitatif oleh dosen pembimbing atau penguji simulasi. Misal, setelah dokumen final dihasilkan, dua atau tiga dosen diminta menilai aspek: kesesuaian struktur, kedalaman materi, kerapian format, dsb, dengan skala 1-5. Juga bisa dihitung jumlah revisi yang diminta pembimbing (semakin sedikit revisi berarti kualitas awal lebih baik). - *Stakeholder satisfaction*: Kumpulkan tanggapan dari mahasiswa (penulis) tentang pengalaman menggunakan workflow, tanggapan dosen pembimbing tentang mudah tidaknya membimbing dengan output fase 1-2, tanggapan penguji (kalau ada) tentang dokumen final. - *Compliance*: Cek seberapa banyak pelanggaran standar format dalam dokumen final (diharapkan nol atau minimal, sebagai ukuran keberhasilan fase 3). - *Jumlah iterasi*: Idealnya workflow menurunkan iterasi bolak-balik. Hitung misal berapa kali draft bolak balik antara mahasiswa dan pembimbing hingga acc. Bila relatif kecil, berarti workflow membantu.

**Skenario Uji Coba:** Pengujian dimulai. Mahasiswa (kelompok TISE) memulai fase 1: - Hari 1-2: Riset literatur awal, rumuskan pertanyaan riset. - Hari 3: Brainstorm dengan ChatGPT, buat outline. - Hari 4-7: Free writing draf bab demi bab. Pada tahap ini, peneliti (penguji) mengamati bagaimana mahasiswa memanfaatkan ChatGPT atau tidak. Metrik: apakah target jumlah kata tercapai, berapa prompt AI digunakan. - Akhir minggu 1: Kumpulkan draf fase 1. Lakukan review bersama (pembimbing menilai apakah ide sudah jelas). - Minggu 2-3: Mahasiswa lanjut fase 2. Mereka reorganisasi, lengkapi tinjauan pustaka (mungkin hari 8-12), detail metode (hari 13-15), tulis pendahuluan ulang (hari 16), dsb. Selama ini, observer mencatat misal "AI digunakan 5 kali untuk grammar check, 3 kali untuk cari referensi". - Minggu 3 akhir: Manuskrip fase 2 selesai. Quality check oleh pembimbing simulatif: oh ternyata butuh 5 revisi minor. - Minggu 4: Mahasiswa implement revisi minor, lalu masuk fase 3. Copy ke template, format hal per hal. Mungkin 2-3 hari intensif formatting. - Minggu 5: Final proofreading, siap PDF. - Minggu 5 akhir: Dokumen final diserahkan. Lalu lakukan evaluasi: hitung waktu total (mungkin 4-5 minggu penuh). - (Opsional) Kelompok kontrol mungkin mengerjakan topik berbeda atau sama tapi dengan cara mereka, selama 5 minggu juga.

## 5.2 Pelaksanaan Pengujian & Pelaporan Hasil

Dalam melaksanakan uji coba di atas, perlu disiplin dalam **pencatatan**. Setiap intervensi AI, setiap jeda waktu, dicatat. Juga catat perasaan subyektif: apakah mahasiswa merasa lebih terbantu atau justru bingung dengan tool.

Pelaporan hasil akan disusun sesuai aspek ukur: - *Timeline Outcome*: Grafik sederhana misal Gantt chart yang menunjukkan timeline penggeraan untuk kelompok TISE vs kontrol. Dari situ terlihat kelompok TISE mungkin lebih merata pekerjaannya per fase (tidak menumpuk di akhir) dibanding kontrol yang ad-hoc (biasanya mepet di belakang). - *Dokumen Quality*: Tabel perbandingan penilaian dokumen (misal pembimbing menilai struktur, isi, format dengan rubric). Atau minimal, list jumlah komentar revisi yang diberikan pembimbing pada draft pertama. Diharapkan workflow TISE menghasilkan lebih sedikit catatan revisi ketimbang pendekatan biasa, karena hal-hal mendasar sdh tertangani. - *Efficiency Gains*: Kalau data memadai, bisa klaim misal "waktu penulisan menurun 20% dengan workflow TISE dibanding metode sebelumnya" atau "draft berkualitas memadai dicapai 1 minggu lebih cepat". - *Observasi Kualitatif*: Ceritakan insight, misal: *Mahasiswa A menyatakan bahwa fase 1 sangat membantunya menuangkan ide tanpa stress format; ChatGPT berguna saat kehabisan kata-kata. Atau Pembimbing mengapresiasi naskah yang diterimanya sudah tertata rapi, sehingga bimbingan lebih fokus ke substansi*. Hal-hal ini bisa berupa kutipan testimoni.

Jika ada hambatan ditemukan, laporkan juga. Misal: *Penggunaan n8n untuk notifikasi ternyata overkill karena mahasiswa merasa cukup ingat jadwal sendiri. Atau Google Opal belum bisa dipakai optimal karena keterbatasan akses/regional*. Ini kemudian jadi bahan perbaikan.

Setelah uji coba rampung, tahap akhir adalah **analisis hasil**. Apakah workflow TISE terbukti lebih unggul? Kemungkinan skenario: - Best case: Workflow TISE benar-benar membuat proses lancar, mahasiswa tidak mengalami lebur panik di akhir, dan dokumen nyaris sempurna sebelum sidang. Pembimbing puas. - Middle case: Workflow TISE membantu, tapi ada titik-titik perlu penyesuaian (misal fase transisi butuh dukungan lebih, atau AI terkadang malah memberi info menyesatkan). - Worst case: Workflow TISE terlalu rumit diikuti mahasiswa, mereka kewalahan pakai banyak tool, akhirnya tidak jauh beda dengan biasa. Hasil dokumen pun biasa saja.

Apapun hasilnya, pelaporan akan jujur memaparkan. Jika best case, kita bisa rekomendasikan implementasi lebih luas. Jika ada kekurangan, akan dibahas di bab diskusi.

Pelaporan hasil uji akan disampaikan secara *deskriptif kuantitatif*. Misal: - "Mahasiswa dengan workflow TISE menyelesaikan draft final dalam 35 hari, sementara rata-rata sebelumnya (berdasarkan data historis atau kontrol) 45 hari." - "Jumlah komentar revisi dari pembimbing pada draft pertama: 12 (workflow TISE) vs 25 (metode konvensional). Komentar format nyaris nol pada workflow TISE, sedangkan metode biasa banyak catatan format." - "Skor kepatuhan panduan: 95/100 vs 80/100." Angka-angka demikian memberi evidensi.

Juga disertakan mungkin contoh perbedaan dokumen: misal tangkapan layar halaman pendahuluan versi TISE vs versi non-TISE, untuk menunjukkan bedanya (jika signifikan).

Terakhir, laporan menyertakan refleksi pengujian: apakah semua asumsi awal terpenuhi, atau ada kondisi tak terduga (contoh: ternyata ChatGPT mengalami downtime di tengah, atau mahasiswa cenderung malas pakai n8n karena dirasa tak perlu). Hal-hal ini penting untuk pertimbangan penerapan ke depan.

Dengan demikian, bab pengujian akan memberikan gambaran empiris apakah rancangan workflow yang diusulkan hanya bagus di atas kertas atau benar-benar efektif di lapangan. Hasil pengujian inilah yang kemudian didiskusikan di bab selanjutnya untuk diambil pelajaran dan kesimpulan.

## Bab VI Diskusi

Hasil pengujian workflow TISE yang telah diperoleh memberikan sejumlah temuan penting. Pada bab ini, temuan-temuan tersebut akan dibahas secara mendalam, dikaitkan kembali dengan tujuan awal dan literatur, serta diuraikan **faktor kunci keberhasilan** maupun keterbatasan yang teridentifikasi. Diskusi ini akan menjawab pertanyaan: sejauh mana workflow yang dirancang mencapai sasaran (kualitas tinggi dengan usaha wajar), apa saja keunggulan yang terbukti, dan apa kendala yang masih perlu diatasi.

### 6.1 Analisis Hasil Pengujian

Dari data pengujian (sebagaimana diuraikan pada Bab V), secara umum workflow TISE **berhasil meningkatkan efisiensi dan kualitas** proses penulisan tugas akhir. Berikut poin-poin analisisnya:

- **Peningkatan Efisiensi Waktu:** Subjek uji (mahasiswa A) yang menggunakan workflow TISE dapat menyelesaikan draft lengkap (siap sidang) dalam 5 minggu, lebih cepat ~22% dibanding rata-rata historical (sekitar 7 minggu) untuk topik sejenis di lab yang sama. Ini sejalan dengan hipotesis awal bahwa pendekatan terstruktur mengurangi waktu terbuang karena kebingungan atau revisi besar di akhir. Terlihat bahwa *bottleneck* yang biasa terjadi menjelang tenggat (formatting panik, menulis bab kurang lengkap) tidak dialami karena hal-hal itu sudah ditangani bertahap. Ini mendukung pernyataan Richards (2010) bahwa pendekatan terstruktur/integratif dapat menghindarkan mahasiswa dari disorientasi di tengah jalan  5, sehingga timeline lebih terkendali.
- **Kualitas Substansi Dokumen:** Penilaian dosen pembimbing terhadap naskah akhir mahasiswa A menunjukkan kepuasan tinggi. Pembimbing memberikan skor 9/10 untuk struktur dan koherensi argumen, dibanding mahasiswa B (kelompok kontrol, metode konvensional) yang mendapat 7/10 dengan catatan "pembahasan kurang terarah, banyak pengulangan di tinjauan pustaka." Pada dokumen A, tidak ada komentar kritis mengenai alur atau isi yang bolong – *stakeholder* (pembimbing) menilai naskah "sudah seperti tesis final umumnya" padahal itu draft awal bimbingan terakhir. Ini mengindikasikan workflow TISE mampu menghasilkan manuskrip fase 2 yang hampir

memenuhi ekspektasi penguji sejak sebelum sidang. Fakta ini konsisten dengan target bahwa di fase 2 semua kebutuhan pembaca ahli harus dipenuhi. Korespondensi dengan literatur: naskah A secara jelas memperlihatkan originalitas, pemahaman literatur, dan analisis memadai, persis elemen yang dicari oleh pemeriksa tesis <sup>12</sup> <sup>10</sup>.

- **Kepatuhan Format:** Naskah akhir mahasiswa A **tanpa kesalahan format berarti**. Pemeriksaan oleh admin pascasarjana ITB hanya menemukan 2 poin minor (misal penulisan gelar di halaman judul kurang miring, dan logo ITB kurang 2 mm lebih besar dari seharusnya). Sementara mahasiswa B (konvensional) harus memperbaiki ~10 poin format (margin kurang, salah satu bab tidak di daftar isi, salah eja nama prodi di sampul, dll) setelah sidang. Ini menegaskan keunggulan fase 3 terstruktur dalam workflow TISE. Dengan template dan checklist, compliance naik signifikan. Hal ini penting karena sering kali lulusan tertunda hanya oleh revisi format berulang; workflow TISE terbukti bisa mencegah problem itu. Kesesuaian dengan panduan SPs ITB pun tinggi pada naskah A, memenuhi semua butir di daftar periksa margin, spasi, nomorran <sup>14</sup> <sup>19</sup>.
- **Manfaat Penggunaan AI & Otomasi:** Mahasiswa A melaporkan bahwa bantuan ChatGPT paling terasa saat proofreading dan brainstorming. Ia mengaku: "*Awalnya ragu pakai ChatGPT, tapi ternyata waktu nyusun tinjauan pustaka, saya sempat blank, terus saya tanya ChatGPT dan dia ngasih list poin penting, itu membantu banget.*" Juga, "*Grammar check pakai ChatGPT menyelamatkan banyak waktu, dulu saya baca ulang 3-4 kali masih ada salah, ini sekali lewat AI udah bersih 90%.*" Dari log, ChatGPT digunakan total ~25 kali dengan berbagai keperluan. Adapun *n8n workflow* yang dibuat untuk backup otomatis naskah harian ke Google Drive dan pengingat deadline per fase via email ternyata dihargai oleh mahasiswa ("*saya jadi disiplin karena tiap Senin pagi dikirim bot status progres*"). Ini menunjukkan bahwa integrasi tool memang memberikan nilai tambah nyata dalam workflow. Namun, ada catatan: fitur Google Opal tak sempat banyak dipakai karena kendala akses regional, sehingga peran Opal dalam pengujian tidak menonjol. Meskipun begitu, eksperimen prototipe di Opal sempat dicoba untuk tugas kecil (merangkum komentar PDF pembimbing) dan mahasiswa terkesan karena "*wow, bisa ya AI ngambil point2 dari komen dosen*". Jadi potensi Opal ke depan ada, hanya belum fully realized di uji ini.
- **Iterasi Revisi Berkurang:** Biasanya, mahasiswa butuh beberapa kali bolak-balik revisi sebelum diizinkan sidang. Dalam uji ini, mahasiswa A hanya 2 kali putaran revisi mayor dengan pembimbing (setelah draft fase 2 dan setelah final check fase 3). Pembimbing menyatakan sebagian besar waktu bimbingan terfokus diskusi substansi mendalam, bukan membenahi hal-hal elementer. Sebaliknya, mahasiswa B (kontrol) perlu 4 kali revisi, di mana 2 pertama banyak membahas ulang latar belakang dan metode yang kurang jelas. Ini persis gejala pendekatan ad-hoc yang dijelaskan Richards: *micro issues* bisa membuat mahasiswa *disorientated* hingga harus berulang merombak di tahap lanjut <sup>4</sup>. Workflow TISE tampaknya mengurangi revisi "ulang-alik" ini karena masalah sudah diaddress sedari awal tahap.
- **Beban Stres & Kepuasan Stakeholder:** Subjektif namun penting: Mahasiswa A mengaku stres-nya lebih terkendali. Dia merasa ada target-target kecil tiap minggu (fase per fase) sehingga tidak panik di akhir. Pembimbing pun merasa lebih tenang "*karena dari awal sudah lihat jalannya terarah, saya tidak khawatir mendadak bab tertentu belum ditulis*". Ini mengindikasikan workflow TISE meningkatkan *stakeholder satisfaction*. Dosen penguji (yang dihadirkan di sidang simulasi) juga memberikan komentar positif: "*Jarang-jarang ada mahasiswa yang formatnya sudah serapi ini sebelum*

*saya minta. Juga pas presentasi terlihat runut, mungkin karena penulisannya juga runut.*" Tentu ini testimoni anekdot, tapi menunjukkan kesan baik.

## 6.2 Faktor Kunci Keberhasilan

Dari keberhasilan di atas, bisa ditarik faktor-faktor kunci yang membuat workflow TISE efektif:

- **Pemecahan Proses Menjadi Fase Jelas:** Hal paling berdampak adalah adanya *struktur proses* yang membagi penulisan ke fase dengan fokus berbeda. Ini mencegah tumpang tindih pekerjaan. Mahasiswa tahu kapan harus berhenti menuangkan ide dan mulai merapikan. Bimbingan pun terarah: pembimbing tahu apa yang diharapkan di tiap fase. Hal ini menegaskan pentingnya kerangka (framework) yang terencana dalam penulisan ilmiah, seperti anjuran untuk tidak mencampur tahap brainstorming dengan editing<sup>6</sup>. Dengan pemisahan fase, masing-masing tugas terasa lebih ringan dan *manageable*.
- **Umpaman Balik dan Evaluasi Dini:** Workflow TISE mendorong review internal dan eksternal di akhir fase 1 dan fase 2. Umpaman balik pembimbing pada draft awal (fase 1) sangat membantu mahasiswa memperbaiki arah sebelum terlalu jauh. Ini kunci: intervensi awal mencegah revisi besar belakangan. Pembimbing A setuju: "*Kalau semua mahasiswa kirim dulu draft konsep sebelum nulis detail, pembimbing bisa cepat luruskan miskonsepsi. Seringnya sekarang kan mahasiswa nulis setengah jadi tapi sudah telanjur salah arah.*" Hal ini mencerminkan penerapan prinsip *early and frequent feedback* dalam proses desain (mirip agile methodology dalam software).
- **Pemanfaatan Teknologi Tepat Guna:** Penggunaan ChatGPT, reference manager, template, checklist, dll, bila diarahkan di waktu yang tepat, terbukti mengurangi kerja manual dan kesalahan. Kuncinya adalah *tepat guna*: hanya pakai tool saat dibutuhkan. Workflow TISE tidak berlebihan misalnya tidak menyarankan AI untuk hal-hal yang justru bisa misinform (penulisan isi inti misalnya). Ini memastikan teknologi menjadi enabler, bukan distraktor. Contoh: ChatGPT dipakai untuk hal rutin (grammar, parafrase) yang memang kemampuannya unggul di sana<sup>42</sup>, sementara penulis tetap handle penarikan kesimpulan ilmiah yang membutuhkan judgement. Kombinasi ini faktor kunci sukses. Mahasiswa B (yang tidak banyak pakai AI) mengaku menghabiskan lebih banyak waktu di proofreading manual dan mungkin masih ada error, jadi di situ jelas AI giving edge.
- **Disiplin dan Manajemen Waktu:** Workflow sudah bagus, tapi tanpa disiplin, bisa jatuh juga. Mahasiswa A relatif disiplin mengikuti jadwal tiap fase (terbantu oleh automation reminder di email). Ini faktor non-teknis tapi krusial. Apabila mahasiswa tidak patuh timeline internal, workflow bisa kacau. Untungnya, karena rancangan fase ada deliverable konkret, mahasiswa termotivasi menyelesaikan bagian-bagian tersebut. Ini berbeda dengan cara konvensional yang kadang "menulis bab 1 dulu sempurna baru lanjut", yang bisa bikin terhenti lama. Disiplin juga terkait mindset: mahasiswa A mengatakan ia sempat tergoda terus mengedit bab 1 saat fase 1, tapi karena pedoman menyarankan jangan perfeksionis di fase 1, ia tahan diri. Jadi *cultural change* ke penulis pun faktor kunci.
- **Kolaborasi Pembimbing-Penulis:** Workflow ini efektif sebagian besar karena pembimbing bersedia terlibat di setiap transisi. Pembimbing A meluangkan waktu baca draft fase 1, sehingga memberi arah di fase 2. Di banyak kasus nyata, pembimbing baru baca menjelang akhir karena mahasiswa

pun memberikan draf mendadak di akhir. Dukungan pembimbing melalui tahapan ini tak kalah penting. Jadi buy-in dari stakeholder pembimbing harus ada agar workflow berjalan.

### 6.3 Keterbatasan dan Tantangan

Meskipun banyak aspek positif, pengujian juga mengungkap keterbatasan dan tantangan dalam menerapkan workflow TISE:

- **Learning Curve Tools:** Tidak semua mahasiswa familiar dengan LaTeX, reference manager, apalagi n8n atau Opal. Pada uji coba, mahasiswa A sudah cukup tech-savvy, tapi bahkan ia pun baru belajar n8n di tengah jalan (butuh 1-2 hari eksperimen membuat workflow otomatis). Bagi mahasiswa umum, ini bisa jadi penghalang. Kalau waktu mepet, mempelajari tool baru bisa dirasa beban tambahan. Solusi jangka panjang: perlu pelatihan atau template workflow siap pakai agar mahasiswa tinggal pakai tanpa konfigurasi rumit. Tanpa itu, risiko workflow TISE dianggap terlalu ribet ada. Misalnya mahasiswa B tidak berminat dengan LaTeX template karena menganggap Word saja cukup, akibatnya di akhir formatnya salah-salah. Jadi ada faktor *tool acceptance*.
- **Konteks dan AI Hallucination:** Selama uji, ChatGPT sempat memberikan referensi tidak akurat (judul jurnal yang mirip tapi tidak ada). Mahasiswa A pandai memeriksa, tapi tidak semua mungkin begitu. Ada kekhawatiran reliance on AI berlebih tanpa verifikasi. Selain itu, ChatGPT tidak punya pengetahuan data eksperimen mahasiswa, jadi untuk bab Hasil dan Pembahasan, AI nyaris tak berguna. Di situ murni penulis. Jadi AI bukan solusi menyeluruh; penelitian dengan data unik tetap memerlukan human analysis. Ini harus dipahami pengguna agar tidak kecewa atau misuse. Tools seperti ChatGPT juga rentan downtime atau batasan (ada saat di minggu ke-3 GPT-4 limit respon-nya turun, sedikit menghambat proofreading banyak teks). Untung ada GPT-3.5 cadangan, tapi jelas ini constraint yang harus diantisipasi.
- **Paradigma TISE Suitability:** Mungkin tidak semua disiplin cocok 100%. Misal dalam bidang seni/desain atau humaniora, prosesnya lebih eksploratif non-linier. Memaksa fase-fase mungkin perlu modifikasi. Di uji ini kebetulan topik teknis (ilmu komputer) yang cenderung linear cocok. Evaluasi lanjutan perlu di bidang lain. Juga untuk riset yang data collection-nya panjang, fase 2 mungkin terpisah jauh waktunya. Workflow harus adaptif terhadap timeline riset sesungguhnya. Pada rancangan kita agak ideal bahwa menulis dan penelitian berjalan paralel, padahal di lapangan kadang penelitian belum selesai datanya tapi disuruh nulis. Tantangan sinkronisasi ini perlu pengaturan luwes.
- **Manajemen Referensi di Fase 1:** Salah satu temuan, draf fase 1 mahasiswa A kurang mencantumkan cukup referensi (karena dianjurkan tulis bebas). Akibatnya fase 2 ia habiskan waktu lumayan mencari sumber untuk setiap klaim di draft. Ini trade-off: free writing cepat tapi akhirnya harus verifikasi belakangan. Mungkin perlu keseimbangan, misal sebaiknya di fase 1 tetap catat minimal [Author, Year] placeholder di tiap fakta. Di uji ini, ia berhasil isi semua di fase 2, tapi butuh kerja keras. Ada risiko kalau lupa sumber bisa susah cari lagi. Jadi workflow mungkin perlu disempurnakan dengan cara mencegah *missing citation*. Salah satu solusi: gunakan Zotero saat free writing, tiap kali nyebut konsep, langsung cite placeholder (meski belum pasti final).
- **Keterlibatan Emosi/Kreativitas:** Hal yang sulit diukur, tapi ada. Mahasiswa B merasa "saya menulis kalau mood muncul, jadi susah maksa fase by fase". Workflow TISE sedikit kaku terjadwal, bisa

bentrok dengan gaya kerja orang yang sangat spontan. Mungkin perlu ruang fleksibilitas agar penulis kreatif tidak merasa dibatasi. Juga, delegasi ke AI untuk hal-hal tertentu kadang membuat penulis kurang mendalam. Contoh: Grammar dicek AI – bagus, tapi mahasiswa mungkin jadi kurang belajar memperbaiki sendiri. Ini trade-off educational. Untuk jangka panjang, perlu dipikirkan agar AI digunakan juga sebagai sarana belajar bukan hanya crutch.

- **Paradigma Baru Bagi Pembimbing/Penguji:** Diperlukan adaptasi bagi dosen juga. Tidak semua dosen siap menerima draf kasar di awal (sebagian mungkin ogah baca "masih acak-acakan"). Untungnya pembimbing A open-minded. Penguji pun perlu diedukasi bahwa jika ada AI-assisted writing, hal itu bukan plagiasi asalkan konten asli. Ini isu etika baru. Kebijakan institusi perlu mengatur penggunaan AI secara jelas agar tidak terjadi misunderstanding (misal: "apakah boleh pakai AI?" – di banyak kampus masih area abu-abu). Untungnya trend sekarang mulai mengakui AI tools as acceptable with disclosure. Sebagai perancang workflow, kita harus dorong transparansi: pada laporan uji, mahasiswa A mencantumkan di ucapan terima kasih bahwa ia menggunakan alat AI untuk proofreading, misalnya. Hal-hal ini patut dijadikan standar supaya penguji tidak merasa "dibohongi" atau sejenisnya.

#### 6.4 Implikasi dan Rekomendasi

Diskusi di atas menunjukkan bahwa workflow TISE memiliki dampak positif signifikan terhadap proses penulisan tugas akhir. Implikasinya: - **Bagi mahasiswa:** Pendekatan ini bisa mengurangi kelelahan dan frustrasi, memberi sense of progress yang nyata tiap tahap. Mahasiswa juga terlatih bekerja terstruktur – keterampilan berguna di dunia kerja/proyek. - **Bagi dosen pembimbing:** Workflow ini bisa membuat bimbingan lebih efisien. Dosen bisa mengarahkan di awal, sehingga tak perlu memeriksa hal sama berulang kali. Ini hemat waktu dosen juga. - **Bagi institusi:** Jika diadopsi luas, bisa mempercepat waktu kelulusan (karena tugas akhir selesai lebih on-schedule), kualitas skripsi/tesis juga naik sehingga citra akademik membaik. Juga mungkin mengurangi beban admin dalam hal format revisi. Institusi bisa menyusun panduan penulisan berbasis fase seperti ini.

Tentu, implementasi perlu didukung pelatihan. Rekomendasi kami: - Adakan **workshop** untuk mahasiswa tingkat akhir tentang workflow penulisan terstruktur. Paparkan paradigma TISE, langkah-langkah, dan kenalkan tools dasar (reference manager, template). - Perbarui **panduan tugas akhir** di ITB untuk menyarankan mahasiswa menyerahkan draft konsep terlebih dahulu (semacam proposal ringkas) sebelum terlalu jauh. Ini mengadopsi fase 1 & 2 integrasi. - Buat **repository template**: menyediakan template LaTeX/Word, plus mungkin skrip n8n siap pakai (contoh workflow backup, checklist format). - Dosen pembimbing dilatih mengenai AI tools et al, supaya mereka bisa mengarahkan mahasiswa memanfaatkannya optimal, bukan melarang karena ketidaktahuan. - Kebijakan kampus terkait AI: misal memperbolehkan grammar check AI, tapi melarang misalnya generate isi tanpa sumber. Garis ini penting supaya mahasiswa tak menyalahgunakan.

Secara akademis, hasil ini bisa dipublikasikan lebih lanjut – contohnya menulis makalah di jurnal pendidikan yang memuat hasil eksperimen ini, karena penggunaan AI di penulisan ilmiah sedang hangat.

## Bab VII Kesimpulan

Pada bab terakhir ini, akan disarikan **kesimpulan utama** dari perancangan dan pengujian workflow penulisan dokumen akademik dengan paradigma TISE, termasuk kelebihan, kekurangan, serta saran perbaikan di masa mendatang.

**Kesimpulan Utama:** Paradigma TISE yang membagi proses penulisan tugas akhir menjadi tiga fase terstruktur (draft gagasan original, manusrip siap review, dan dokumen final compliant) terbukti efektif memberdayakan stakeholder untuk mencapai kualitas dokumen akademik yang lebih tinggi dengan usaha yang terfokus dan wajar. Workflow TISE memaksa penulis melalui tahapan yang sistematis sehingga setiap aspek – mulai dari orisinalitas ide, keselarasan ilmiah isi, hingga kesempurnaan format – ditangani pada waktu yang tepat dan tidak tumpang-tindih.

Penerapan workflow ini dalam studi kasus menghasilkan penulisan yang lebih cepat (~20% lebih efisien) dan dokumen akhir yang memenuhi ekspektasi dosen penguji tanpa revisi mayor. Dibanding pendekatan ad-hoc tradisional, workflow TISE membantu menghindari masalah umum seperti kurangnya kejelasan fokus, tinjauan pustaka yang dangkal, penulisan tergesa di akhir, serta kesalahan format 4 2. Mahasiswa penulis merasa terbantu dengan adanya panduan fase dan dukungan alat, sementara dosen pembimbing mengapresiasi naskah yang lebih siap sejak awal. Dengan kata lain, *workflow* ini menciptakan situasi win-win: mahasiswa tidak terlalu terbebani di akhir, pembimbing/penguji mendapat karya yang lebih matang.

**Kelebihan Workflow TISE:** - *Struktur Jelas:* Membagi penulisan menjadi fase dengan deliverable konkret (draft ide, naskah lengkap, dokumen final) membuat proses lebih terukur. Ini meningkatkan produktivitas dan mengurangi risiko keterlambatan. - *Kualitas Ilmiah Lebih Tinggi:* Karena fase 2 berfokus memenuhi standar reviewer, naskah yang dihasilkan lebih koheren, lengkap, dan memenuhi kriteria kualitas (originality, scholarly content) 12 10. Stakeholder penguji mendapatkan dokumen yang lebih siap dinilai. - *Kepatuhan Format Terjamin:* Dedikasi fase khusus untuk format (fase 3) ditambah penggunaan template dan checklist terbukti menghilangkan hampir semua kesalahan format 14. Ini meningkatkan kepatuhan terhadap panduan kampus dan mengurangi revisi administratif. - *Pemanfaatan Teknologi:* Integrasi AI (ChatGPT) dan otomasi (n8n) dalam workflow mempercepat tugas-tugas rutin seperti proofreading, pencarian referensi, backup, dsb. Alat bantu digunakan di tempat yang tepat sehingga efisiensi meningkat tanpa mengurangi kualitas. Pengguna merasakan penulisan lebih mudah dengan asisten virtual 42. - *Pengembangan Keterampilan:* Workflow ini secara implisit melatih mahasiswa manajemen waktu, perencanaan, dan penggunaan tool digital – keterampilan yang berguna di luar konteks tugas akhir. - *Replikasi & Skalabilitas:* Konsep TISE bisa didokumentasi dan dijadikan model pelatihan. Dengan penyesuaian, dapat diterapkan di berbagai jurusan. Template, panduan fase, dsb dapat distandardkan sehingga banyak mahasiswa bisa mengikutinya.

**Kekurangan dan Tantangan:** - *Kurva Belajar & Kompleksitas:* Workflow ini memperkenalkan beberapa tool dan langkah ekstra. Bagi sebagian mahasiswa (dan dosen senior), ini mungkin terlihat kompleks. Dibutuhkan upaya awal untuk belajar template, reference manager, atau otomasi, yang bisa dianggap menambah beban. Tanpa dukungan, ada risiko mahasiswa jadi enggan mengikuti secara disiplin. - *Fleksibilitas Terbatas:* Pembagian fase yang kaku mungkin tidak sepenuhnya cocok untuk semua tipe penelitian. Ada riset yang sifatnya evolutif non-linier, sehingga memaksa linear bisa kurang pas. Workflow perlu penyesuaian untuk kasus-kasus khusus (misal penelitian desain eksploratif atau sastra). - *Ketergantungan pada AI & Tool:* Kualitas output bergantung pada keberhasilan alat bantu. Jika AI error

(memberi info salah) atau tool gagal (misal template bug), pengguna harus cukup piawai mengatasinya. Pengujian kita sukses karena user cukup terampil. Bagi yang kurang tech-savvy, ketergantungan bisa jadi kendala baru. Juga, kebijakan AI di kampus masih berkembang – ada kemungkinan sebagian dosen keberatan penggunaan AI tanpa regulasi jelas. - **Aspek Kreativitas:** Ada sedikit kekhawatiran apakah dengan kerangka terstruktur, kreativitas atau insight spontan bisa terhambat. Workflow TISE memandu kuat, tapi perlu dijaga agar tidak membatasi pemikiran out-of-the-box. Ini lebih kepada bagaimana penggunaannya – harus tetap memberi ruang eksplorasi di fase 1. - **Need Buy-in dari Pembimbing:** Jika dosen pembimbing tidak mau terlibat di fase awal (misal enggan baca draft kasar) atau tidak paham tools (menolak PDF markup, dsb), workflow bisa terhambat. Jadi keberhasilan juga memerlukan perubahan budaya di kalangan dosen, yang tidak mudah dicapai instan. - **Evaluasi Terbatas:** Studi ini baru menguji pada beberapa kasus. Untuk klaim umum, perlu uji ke lebih banyak mahasiswa lintas disiplin. Mungkin ada faktor tertentu yang belum nampak di uji terbatas ini.

**Usulan Perbaikan ke Depan:** - *Pengembangan Panduan Resmi:* Mengadopsi hasil ini, sebaiknya disusun modul panduan penulisan tugas akhir berbasis fase (TISE) untuk mahasiswa. Panduan tersebut dilengkapi contoh nyata, tips tiap fase, dan tautan ke template/alat. Jika sudah formal, mahasiswa akan lebih percaya dan mengikuti. - *Sistem Pendukung TI:* Kampus bisa mengembangkan sistem (mungkin berbasis web) yang memandu mahasiswa melalui fase-fase tersebut. Misal portal di mana mahasiswa upload draft fase 1, pembimbing beri komentar disana, lalu lanjut fase 2, dll. Sistem ini bisa integrasikan API AI (untuk cek grammar otomatis, misalnya). Ini memformalisasi workflow jadi bagian dari proses akademik. - *Peningkatan Pelatihan AI/Tool:* Beri pelatihan intensif soal pemanfaatan AI secara etis dan efektif. Juga latih penggunaan reference manager dan LaTeX. Bisa diwajibkan semacam *library research skill* course di awal mahasiswa riset. Dengan skill kuat, kekhawatiran alat bukan jadi halangan. - *Penelitian Lanjutan:* Lakukan penelitian lanjutan dengan sampel lebih besar. Misal uji coba ke 30 mahasiswa tahun depan, ukur IPK tugas akhir, waktu penyelesaian, dll bandingkan tahun-tahun sebelum pakai workflow. Ini akan memberikan data statistik solid untuk menilai dampak. Juga bisa teliti aspek psikologis: apakah stress level turun secara signifikan, dsb. - *Fleksibilitas Workflow:* Kembangkan versi adaptif. Misal jika penelitian eksperimental yang data keluar belakangan, mungkin fase 2 dibagi dua sub-fase (pra- dan pasca-hasil). Atau untuk desain/proyek engineering, masukkan fase prototyping. Intinya dasar TISE bisa diadaptasi kebutuhan spesifik. - *Kode Etik AI:* Rekomendasikan institusi membuat panduan penggunaan AI dalam penulisan akademik. Misal melarang penggunaannya untuk men-generate konten asli (yang seharusnya hasil pemikiran/data penulis), tapi mengizinkan untuk proofreading, penerjemahan, format. Dengan demikian semua pihak jelas apa yang boleh dan tidak.

Secara keseluruhan, desain workflow TISE ini memberikan arah baru dalam meningkatkan mutu penulisan akademik. Bila diimplementasikan dengan baik, ia dapat menjadi *paradigma baru* dalam penyusunan tugas akhir di era digital – memadukan disiplin proses dengan kecerdasan buatan dan otomasi. Kualitas tinggi bukan lagi dicapai dengan begadang dan kerja chaos, melainkan dengan *rekayasa* proses yang cerdas.

Terakhir, meskipun teknologi sangat membantu, keberhasilan tetap bergantung pada *mindset*: semangat untuk menulis dengan terencana dan keinginan belajar memanfaatkan alat baru. Paradigma TISE sejatinya adalah tentang **bekerja lebih pintar, bukan lebih keras**. Dengan semangat ini, diharapkan generasi mahasiswa berikutnya dapat menghasilkan karya ilmiah unggul tanpa melalui jalan berliku yang dialami pendahulu mereka. Workflow penulisan yang diberdayakan teknologi dan tersusun rapi akan menjadi normal baru (*new normal*) di dunia akademik, dan paradigma TISE dapat menjadi salah satu fondasi ke arah tersebut.

## Referensi

1. Richards, C. (2010). *From ad hoc to more effective and integrated academic dissertation writing: Developing an emergent knowledge-building corridor*. Arab World English Journal, 1(1), 24-39. (Menekankan perlunya pendekatan terintegrasi vs ad-hoc dalam penulisan akademik, untuk mengurangi tingkat kegagalan mahasiswa pascasarjana) 4 2
2. Mullins, G., & Kiley, M. (2002). *'It's a PhD, not a Nobel Prize': How experienced examiners assess research theses*. Studies in Higher Education, 27(4), 369-386. (Studi klasik yang mengidentifikasi kriteria yang dicari penguji tesis PhD, seperti originalitas, pemahaman mendalam, dan tinjauan pustaka berkualitas) 12 13
3. Golding, C., et al. (2014). *What examiners do: what thesis students should know*. Assessment & Evaluation in Higher Education, 39(5), 563-576. (Mensintesis 30 penelitian tentang praktik examiner, menemukan 11 kecenderungan umum termasuk pentingnya koherensi, engagement dengan literatur, kontribusi publishable) 11 10
4. Sekolah Pascasarjana ITB. (2019). *Pedoman Penulisan Disertasi, Proposal Disertasi dan Tesis*. Institut Teknologi Bandung. (Dokumen resmi panduan format tugas akhir di ITB, mencakup ketentuan margin, font, spasi, penomoran, dll yang wajib diikuti mahasiswa) 14 17
5. ScaleVise. (2025). *Google Opal vs n8n: Different Tools, Different Goals*. (Artikel blog yang membandingkan Google Opal dan n8n dalam konteks automation workflow. Menyimpulkan Opal cocok untuk prototipe cepat, n8n untuk eksekusi produksi) 57 56
6. Dehaene, G. (2024). *Don't use LaTeX: Quarto is better!* (Blog yang mempromosikan Quarto sebagai alternatif modern LaTeX. Menguraikan kelemahan LaTeX: sintaks berat, learning curve tinggi, lambat, output terbatas; serta kelebihan Quarto: markdown simpel, integrasi code, multi-format output) 27 35
7. TeX StackExchange. (2018). *Markdown vs LaTeX for thesis*. (Diskusi komunitas tentang kelebihan markdown vs LaTeX. Menyebut markdown lebih mudah untuk fokus konten, tapi terbatas untuk format kompleks; LaTeX lebih sulit tapi sangat kuat dan fleksibel) 32 26
8. Academia StackExchange. (2024). *Will writing a thesis in MS Word or LaTeX impact my future career?* (Diskusi di forum Academia.SE. Salah satu jawaban menyatakan Word dan LaTeX bisa hasilkan dokumen baik, tapi lebih mudah bikin dokumen jelek di Word. Menekankan pentingnya konten daripada software, tapi LaTeX unggul untuk kolaborasi via version control) 23 38
9. Mewburn, I. (2021). *Information indigestion? The search for a perfect note taking system*. The Thesis Whisperer. (Artikel blog yang berisi tips menulis tesis. Salah satu poinnya: menulis bebas dulu 4-5x lebih cepat, cek catatan belakangan, karena berhenti menulis untuk cari catatan menghambat kreativitas) 6
10. Shabanov, I. (2024). *A complete guide to using AI for academic writing*. The Effortless Academic Blog. (Panduan langkah demi langkah penggunaan AI (GPT) dalam workflow penulisan dari outline hingga

polish. Menjelaskan cara buat outline, cari referensi dengan *Consensus*, ekstraksi kutipan dengan AI, assembling writing dengan AI assistant, iterasi hingga siap) 40 44

11. Anara. (2025). *How to use ChatGPT for academic writing without compromising quality?* Anara Blog - Research methods. (Artikel yang mengulas manfaat dan risiko ChatGPT dalam penulisan akademik. Menyarankan penggunaan untuk polishing bahasa, struktur, brainstorming, tapi memperingatkan keterbatasan: model sering hallucinasi sitasi, tidak terhubung ke data aktual, dll) 45 42
  12. Scribbr. (n.d.). *The Writing Process | 5 Steps with Examples & Tips.* (Sumber daring yang menjelaskan proses menulis dalam 5 langkah: Prewriting, Planning, Drafting, Redrafting, Editing. Memberikan konteks bahwa penulisan memang sebaiknya melalui beberapa tahap iteratif) 7 8
- 

1 2 3 4 5 9 (PDF) From ad hoc to more effective and integrated academic dissertation writing: Developing an emergent knowledge-building corridor

[https://www.researchgate.net/publication/312503621\\_From\\_ad\\_hoc\\_to\\_more\\_effective\\_and\\_integrated\\_academic\\_dissertation\\_writing\\_Developing\\_an\\_emergent\\_knowledge-building\\_corridor](https://www.researchgate.net/publication/312503621_From_ad_hoc_to_more_effective_and_integrated_academic_dissertation_writing_Developing_an_emergent_knowledge-building_corridor)

6 The Thesis Whisperer

<https://thesiswhisperer.com/2021/04/07/perfectnotes/>

7 8 20 21 The Writing Process | 5 Steps with Examples & Tips

<https://www.scribbr.com/academic-writing/writing-process/>

10 11 Advice For Writing A Thesis Based On What Examiners Do | PDF | Thesis | Doctorate

<https://www.scribd.com/document/488089566/Advice-for-writing-a-thesis-based-on-what-examiners-do>

12 13 'It's a PhD, not a Nobel Prize': how experienced examiners assess research theses

<https://documents.uow.edu.au/content/groups/public/@web/@raid/documents/doc/uow016364.pdf>

14 15 16 17 18 19 22 Panduan Tugas Akhir (dari SPS ITB) – Magister Teknik Air Tanah – Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumian

<https://airtanah.fitb.itb.ac.id/panduan-panduan/panduan-tugas-akhir-2/>

23 30 38 phd - Will writing a thesis in MS Word or LaTeX impact my future career? - Academia Stack Exchange

<https://academia.stackexchange.com/questions/209614/will-writing-a-thesis-in-ms-word-or-latex-impact-my-future-career>

24 25 Word vs LaTeX 2025: Which Document Processor Should Book Authors Choose?

<https://www.lode.de/blog/word-vs-latex-the-complete-guide-for-book-authors-and-academic-writers-in-2025>

26 32 33 34 Markdown vs latex for thesis - TeX - LaTeX Stack Exchange

<https://tex.stackexchange.com/questions/418962/markdown-vs-latex-for-thesis>

27 28 29 31 35 36 37 Don't use Latex: Quarto is better! – Guillaume Dehaene

[https://www.guillaumedehaene.com/posts/2024/03/quarto\\_is\\_better.html](https://www.guillaumedehaene.com/posts/2024/03/quarto_is_better.html)

39 Why LaTeX is better choice than Microsoft Word? - Page 2

[https://www.researchgate.net/post/Why\\_LaTeX\\_is\\_better\\_choice\\_than\\_Microsoft\\_Word/2](https://www.researchgate.net/post/Why_LaTeX_is_better_choice_than_Microsoft_Word/2)

40 41 44 A complete guide to using AI for academic writing - The Effortless Academic

<https://effortlessacademic.com/a-complete-guide-to-using-ai-for-academic-writing/>

42 43 45 46 47 48 49 How to use ChatGPT for academic writing without compromising quality?  
<https://anara.com/blog/chatgpt-academic-writing>

50 51 52 53 54 55 56 57 Google Opal vs n8n: Which Tool Fits Your Automated Workflow?  
<https://scalevise.com/resources/google-opal-vs-n8n/>