



UNIVERSITAS INDONESIA

**KEMAMPUAN LLM DALAM LOGICAL INFERENCE PADA
DATASET BERBAHASA INDONESIA**

SKRIPSI

**MIKHAEL DEO BARLI
1906350572**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
DEPOK
BULAN TAHUN**



UNIVERSITAS INDONESIA

**KEMAMPUAN LLM DALAM LOGICAL INFERENCE PADA
DATASET BERBAHASA INDONESIA**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Gelar Jurusan Anda

**MIKHAEL DEO BARLI
1906350572**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
DEPOK
BULAN TAHUN**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

**Nama : Mikhael Deo Barli
NPM : 1906350572
Tanda Tangan :**

Tanggal : Tanggal Bulan Tahun

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Mikhael Deo Barli
NPM : 1906350572
Program Studi : Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Kemampuan LLM dalam Logical Inference pada Dataset Berbahasa Indonesia

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Pembimbing Pertama Anda ()

Penguji 1 : Penguji Pertama Anda ()

Penguji 2 : Penguji Kedua Anda ()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : Tanggal Bulan Tahun

KATA PENGANTAR

Template ini disediakan untuk orang-orang yang berencana menggunakan L^AT_EX untuk membuat dokumen tugas akhir.

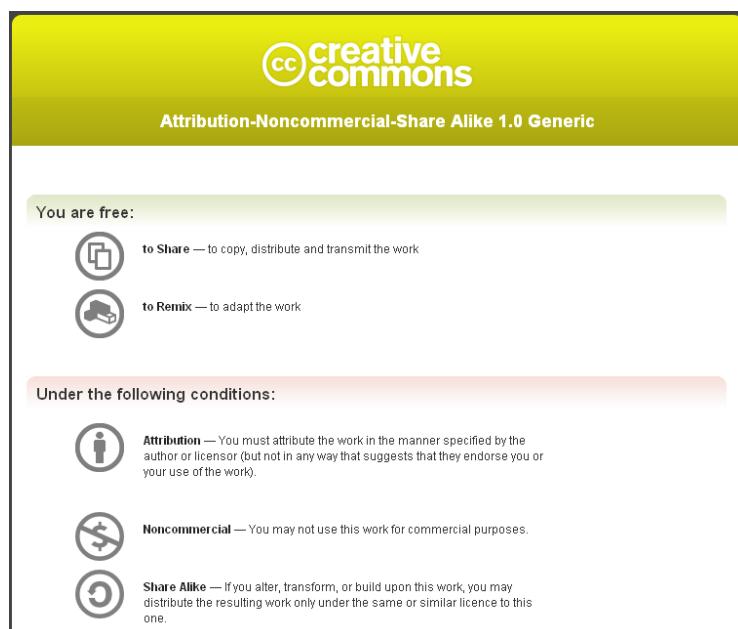
@todo

Silakan ganti pesan ini dengan pendahuluan kata pengantar Anda.

Ucapan Terima Kasih:

1. Pembimbing.
2. Dosen.
3. Instansi.
4. Orang tua.
5. Sahabat.
6. Teman.

Penulis menyadari bahwa laporan Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, apabila terdapat kesalahan atau kekurangan dalam laporan ini, Penulis memohon agar kritik dan saran bisa disampaikan langsung melalui *e-mail* emailanda@mail.id.



Creative Common License 1.0 Generic

Terkait template ini, gambar lisensi di atas diambil dari http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/1.0/deed.en_CA. Jika ingin mengentahui lebih lengkap mengenai *Creative Common License 1.0 Generic*, silahkan buka <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/1.0/legalcode>. Seluruh dokumen yang dibuat dengan menggunakan template ini sepenuhnya menjadi hak milik pembuat dokumen dan bebas didistribusikan sesuai dengan keperluan masing-masing. Lisensi hanya berlaku jika ada orang yang membuat template baru dengan menggunakan template ini sebagai dasarnya.

Penyusun template ingin berterima kasih kepada Andreas Febrian, Lia Sadita, Fahrurrozi Rahman, Andre Tampubolon, dan Erik Dominikus atas kontribusinya dalam template yang menjadi pendahulu template ini. Penyusun template juga ingin mengucapkan terima kasih kepada Azhar Kurnia atas kontribusinya dalam template yang menjadi pendahulu template ini.

Semoga template ini dapat membantu orang-orang yang ingin mencoba menggunakan \LaTeX . Semoga template ini juga tidak berhenti disini dengan ada kontribusi dari para penggunanya. Jika Anda memiliki perubahan yang dirasa penting untuk disertakan dalam template, silakan lakukan *fork* repositori Git template ini di <https://gitlab.com/ichlaffterlalu/latex-skripsi-ui-2017>, lalu lakukan *merge request* perubahan Anda terhadap *branch master*. Kami berharap agar *template* ini dapat terus diperbarui mengikuti perubahan ketentuan dari pihak Rektorat Universitas Indonesia, dan hal itu tidak mungkin terjadi tanpa kontribusi dari teman-teman sekalian.

Depok, Tanggal Bulan Tahun

Mikhael Deo Barli

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mikhael Deo Barli
NPM : 1906350572
Program Studi : Ilmu Komputer
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Kemampuan LLM dalam Logical Inference pada Dataset Berbahasa Indonesia

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada tanggal : Tanggal Bulan Tahun
Yang menyatakan

(Mikhael Deo Barli)

ABSTRAK

Nama : Mikhael Deo Barli
Program Studi : Ilmu Komputer
Judul : Kemampuan LLM dalam Logical Inference pada Dataset Berbahasa Indonesia
Pembimbing : Pembimbing Pertama Anda

Isi abstrak.

Kata kunci:

Keyword satu, kata kunci dua

ABSTRACT

Name : Mikhael Deo Barli
Study Program : Computer Science
Title : The Capability of LLM in Logical Inference on Indonesian Language Dataset
Counselor : Pembimbing Pertama Anda

Abstract content.

Key words:

Keyword one, keyword two

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSETUJUAN KARYA ILMIAH	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR KODE PROGRAM	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Posisi Penelitian	3
1.7 Metodologi Singkat	3
1.8 Sistematika Penulisan	4
1.9 Panduan Singkat: Sitasi dan Cross-Reference	5
2. Landasan Teori	6
2.1 Inferensi Logika pada Model Bahasa Besar	6
2.1.1 Pergeseran Paradigma: Dari Pengenalan Pola ke Penalaran	6
2.1.2 Hipotesis <i>Greedy Reasoner</i>	6
2.2 Arsitektur <i>Neuro-Symbolic</i>	7
2.2.1 Kerangka Kerja <i>Translation - Decomposition - Search Resolver - Logic Resolution</i>	7
2.3 Tinjauan Model Terkini	8
2.3.1 Qwen2.5: Generalist Multilingual	8
2.3.2 SEA-LION: Spesialis Regional	8
2.4 Evaluasi dan Benchmark	8
2.4.1 IndoMMLU dan Keterbatasannya	8
2.5 Dampak Kuantisasi pada Inferensi	9
2.6 Rangkuman	9
3. METODOLOGI	10
3.1 Melakukan <i>Cross-Reference</i> ke Suatu Bagian dalam Laporan	10
3.2 Menggunakan BibTeX	11
3.2.1 Menambahkan Referensi	12
3.2.2 Melakukan Sitasi pada Konten Tugas Akhir	13
3.2.3 Mengubah Format Referensi/Sitasi	13
3.3 Membuat Daftar Istilah (Glosarium)	15

3.3.1	Menambahkan Istilah atau Akronim Baru	15
3.3.2	Menggunakan Istilah atau Akronim dalam Dokumen	16
3.4	Memasukan Berkas PDF	16
3.5	Memberikan Catatan	20
3.6	<i>Layoutting</i> Tingkat Lanjut	20
3.6.1	Menambahkan Tabel/Gambar Panjang secara Lanskap	20
3.6.2	<i>Alignment</i> dan <i>Word Wrapping</i> pada Tabel	24
3.7	Daftar Isi atau Daftar Konten Lainnya	26
3.7.1	Menambahkan Konten ke Daftar Isi/Lampiran Secara Manual	26
3.7.2	Menambahkan Daftar Konten <i>Custom</i>	26
3.8	Membuat Variabel atau Perintah Baru	29
3.9	Pengaturan <i>Header</i> dan <i>Footer</i>	30
3.9.1	Konfigurasi Satu Halaman per Lembar	31
3.9.2	Konfigurasi untuk Submisi ke UI-ana	31
4.	EKSPERIMEN	32
4.1	thesis.tex	32
4.2	Direktori config	32
4.2.1	settings.tex	32
4.2.2	istilah.tex	32
4.2.3	references.bib	33
4.3	Direktori _internals	33
4.3.1	hype.indonesia.tex	33
4.3.2	uithesis.sty	33
4.4	Direktori src/00-frontMatter	34
4.5	Direktori src/01-body	35
5.	ANALISIS	36
5.1	Tugas Akhir Individu S1, Proposal Tesis, dan Tesis S2	36
5.2	Tugas Akhir Kelompok S1	38
5.3	Laporan Ilmiah dan Disertasi S3	39
5.4	Laporan Kerja Praktik	40
5.5	Laporan Kegiatan Merdeka Belajar Kampus Merdeka	41
6.	PENUTUP	43
6.1	Kesimpulan	43
6.2	Saran	43
	DAFTAR REFERENSI	44
	DAFTAR ISTILAH	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Penjelasan singkat terkait gambar.	3
--	---

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Contoh Tabel: Data Kasus COVID-19 di Asia, 14 September 2020 . . .	21
Tabel 3.2. Contoh Tabel: Perbandingan metode pemodelan <i>access control</i>	24

DAFTAR KODE PROGRAM

Kode 3.1. Daftar referensi di references.bib	12
Kode 3.2. Contoh definisi istilah baru	15
Kode 3.3. Contoh definisi singkatan/akronim baru	15
Kode 3.4. Contoh penggunaan istilah atau akronim dalam dokumen	16
Kode 3.5. Kode untuk Tabel 3.2	25
Kode 3.6. Kode Definisi untuk Daftar Aturan Transformasi di _internals/uithesis.sty	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. CHANGELOG	46
Lampiran 2. Judul Lampiran 2	49

BAB 1

PENDAHULUAN

Bab ini memaparkan latar belakang, permasalahan, tujuan, batasan, manfaat, ringkasan metodologi, serta sistematika penulisan penelitian ini. Penelitian berfokus pada evaluasi kemampuan penalaran logis oleh Model Bahasa Besar (Large Language Models, LLM) ketika bekerja pada dataset berbahasa Indonesia.

1.1 Latar Belakang

Perkembangan *Large Language Model* (LLM) telah mendorong kemajuan signifikan pada berbagai tugas pemrosesan bahasa natural seperti penerjemahan, ringkasan, dan tanya-jawab. Namun, kemampuan LLM untuk melakukan penalaran logis, yaitu menarik inferensi yang benar dari himpunan premis dan aturan formal, masih menghadapi kendala pada akurasi dan kebenaran dari hasil inferensi, terutama di kasus yang memerlukan normalisasi, dekomposisi, pencarian bukti, dan resolusi logika.

Sebagian besar dataset penalaran dibuat dalam bahasa Inggris, sehingga studi terhadap kemampuan penalaran LLM pada bahasa lain, termasuk Bahasa Indonesia, relatif terbatas. Perbedaan struktur linguistik, idiom, dan masalah tokenisasi serta kualitas terjemahan dapat memengaruhi performa model setelah adaptasi lintas bahasa. Oleh karena itu, diperlukan adaptasi dan evaluasi sistematis pada dataset berbahasa Indonesia serta investigasi textitpipeline yang menggabungkan modul terjemahan/normalisasi, dekomposisi aturan, mekanisme pencarian bukti, dan resolusi logika.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Sejauh mana LLM mampu melakukan penalaran logis pada dataset berbahasa Indonesia?
2. Bagaimana perbandingan performa antara model open-source berparameter rendah dalam inferensi dataset?
3. Seberapa efektif pipeline *translate* → *decompose* → *search* → *resolve* dalam meningkatkan akurasi inferensi pada data Bahasa Indonesia dibanding dengan penalaran

- secara langsung secara naive?
4. Apa saja sumber utama kegagalan (kesalahan translasi, tokenisasi, ambiguitas budaya/linguistik, format data) ketika memindahkan benchmark penalaran dari Bahasa Inggris ke Bahasa Indonesia?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan umum: Mengevaluasi dan memperbaiki kemampuan penalaran logis LLM pada dataset berbahasa Indonesia menggunakan pipeline.

Tujuan khusus:

1. Mengukur performa beberapa model pada tugas penalaran menggunakan metrik akurasi dan analisis kesalahan.
2. Mengidentifikasi dan mengkategorikan sumber kesalahan serta memberikan rekomendasi praktis untuk pengolahan data dan desain eksperimen berbahasa Indonesia.
3. Menyediakan dataset terjemahan, skrip eksperimen, dan laporan replikasi yang dapat digunakan peneliti lain.

1.4 Batasan Penelitian

Agar fokus dan ruang lingkup terukur, penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

- **Dataset:** Fokus pada dataset *proof-style* yang telah diterjemahkan ke Bahasa Indonesia, yaitu ProntoQA saja
- **Model:** Eksperimen menggunakan model open-source yang dapat dijalankan lokal maupun server, khususnya dengan kuantisasi.
- **Evaluasi:** Metrik utama adalah akurasi jawaban akhir terhadap ground truth.
- **Sumber daya:** Eksperimen disesuaikan dengan kapasitas komputasi, sampling dev/test split dimulai pada 10% hingga 100% tergantung ketersediaan.

Referensi dari pipeline dan metode, termasuk skrip seperti `translate_decompose.py`, `negate.py`, dan `search_resolve.py`, serta utilitas evaluasi tersedia pada repositori eksperimen yang menjadi inspirasi implementasi ini, yaitu pada repositori Aristotle LaTeX.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan memberi manfaat:

- Bagi akademik: memperkaya literatur penalaran LLM pada bahasa Indonesia.
- Bagi praktisi: panduan pemilihan model dan desain pipeline untuk tugas inferensi logis berbahasa lokal.
- Bagi komunitas open-source: dataset dan skrip replikasi yang dapat mempercepat penelitian lanjutan.

1.6 Posisi Penelitian

@todo

Sebutkan posisi penelitian Anda. Ada baiknya jika Anda menggunakan gambar atau diagram. Template ini telah menyediakan contoh cara memasukkan gambar.



Gambar 1.1: Penjelasan singkat terkait gambar.

@todo

Jelaskan Gambar 1.1 di sini. Setiap gambar yang dimasukkan ke tugas akhir **WAJIB** untuk dijelaskan oleh minimal satu paragraf.

1.7 Metodologi Singkat

Pendekatan penelitian dirancang sebagai pipeline yang memadukan teknik pemrosesan teks dan mekanisme reasoning simbolik:

1. **Persiapan Data:** Dataset yang ada di translasikan ke Bahasa Indonesia menggunakan model open-source
2. **Dekomposisi Logis:** Mengurai aturan kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana ke dalam First Order Logic (FOL) dan menormalisasi ke Prenex Normal Form (PNF) atau Conjunctive Normal Form (CNF).
3. **Inisialisasi Dua Jalur Pencarian:** Menegasikan konjektur atau pertanyaan untuk membentuk klausa komplemen yang akan dicari.
4. **Search & Resolve:** Melakukan pencarian klausa komplemen dan resolusi logika untuk menyimpulkan kebenaran atau identifikasi kontradiksi.
5. **Evaluasi:** Mengevaluasi hasil akhir dengan menggabungkan jawaban dari dua jalur tersebut dan membandingkannya dengan ground truth dan di aggregasi menggunakan metrik akurasi.

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut:

- Bab 1 PENDAHULUAN
Bab ini mencakup latar belakang, cakupan penelitian, dan pendefinisian masalah.
- Bab 2 LANDASAN TEORI
Bab ini mencakup pemaparan terminologi dan teori yang terkait dengan penelitian berdasarkan hasil tinjauan pustaka yang telah digunakan, sekaligus memperlihatkan kaitan teori dengan penelitian.
- Bab 3 METODOLOGI
Apa itu Bab 3?
- Bab 4 EKSPERIMEN
Apa itu Bab 4?
- Bab 5 ANALISIS
Apa itu Bab 5?
- Bab 6 PENUTUP
Bab ini mencakup kesimpulan akhir penelitian dan saran untuk pengembangan berikutnya.

1.9 Panduan Singkat: Sitasi dan Cross-Reference

Untuk sitasi gunakan BibTeX seperti pada template; contoh pemanggilan:

- Sitasi di dalam kalimat: Menurut \cite{author:year} ...
- Sitasi di akhir kalimat: ... sesuai kajian sebelumnya \citep{author:year}.

Contoh cross-reference:

- Referensi ke Bab: \label{bab:1} kemudian \ref{bab:1} (contoh: Bab 1).
- Referensi ke Sub-bab: \label{sec:metodologi} lalu Section~\ref{sec:metodologi}.

@todo

Lengkapi bagian dataset dan konfigurasi backend pada Bab 3.

BAB 2

LANDASAN TEORI

Bab ini merupakan kerangka teoretis yang mendasari analisis kemampuan LLM dalam melakukan inferensi logika, khususnya dalam konteks Bahasa Indonesia. Pembahasan mencakup arsitektur kognitif model bahasa, batasan deterministik dari model probabilistik, pendekatan *neuro-symbolic*, serta kendala linguistik dan komputasi yang memengaruhi performa model pada sumber daya rendah (*low-resource setting*).

2.1 Inferensi Logika pada Model Bahasa Besar

2.1.1 Pergeseran Paradigma: Dari Pengenalan Pola ke Penalaran

Perkembangan LLM telah menggeser fokus penelitian *Natural Language Processing* (NLP) dari sekadar pengenalan pola statistik menjadi proses kognitif yang kompleks, termasuk penalaran (*reasoning*). Dalam konteks ini, inferensi logika didefinisikan sebagai kemampuan model untuk menarik kesimpulan yang valid dari serangkaian premis yang diberikan, mengikuti aturan logika formal seperti deduksi, induksi, atau abduksi Saparov and He (2023).

Namun, berbeda dengan sistem logika simbolik tradisional yang bersifat deterministik, LLM beroperasi berdasarkan probabilitas statistik. Hal ini menimbulkan pertanyaan mendasar mengenai apakah LLM benar-benar "bernalar" atau hanya melakukan peniruan pola argumen yang meyakinkan secara statistik.

2.1.2 Hipotesis *Greedy Reasoner*

Salah satu kritik utama terhadap kemampuan penalaran LLM diajukan oleh Saparov and He (2023) melalui hipotesis "Greedy Reasoner". Riset mereka menunjukkan bahwa model berbasis arsitektur Transformer cenderung menggunakan strategi pencarian (*greedy search*) saat menyelesaikan rantai logika Saparov and He (2023).

- **Sifat Probabilistik Lokal:** Pada setiap langkah inferensi, model memprediksi token selanjutnya $P_{w_t|w_{1:t-1}}$ yang memiliki probabilitas tertinggi berdasarkan konteks lokal, tanpa mempertimbangkan validitas logika global dari keseluruhan argumen.

- **Ketidakmampuan Backtracking:** Jika model mengambil langkah logika yang salah di awal, model cenderung "berhalusinasi" untuk membenarkan kesimpulan tersebut daripada kembali dan memperbaiki premis sebelumnya.

Keterbatasan ini sangat penting dalam konteks Bahasa Indonesia, di mana data pelatihan yang lebih sedikit dapat menyebabkan distribusi probabilitas token logika (seperti "jika", "maka", "kecuali") menjadi kurang *robust* dibandingkan Bahasa Inggris.

2.2 Arsitektur *Neuro-Symbolic*

Untuk mengatasi kelemahan penalaran probabilistik murni, pendekatan terkini mulai mengegadopsi arsitektur *Neuro-Symbolic* yang menggabungkan fleksibilitas semantik LLM dengan ketepatan logika simbolik. Salah satu kerangka kerja yang relevan adalah **Aristotle** yang diperkenalkan oleh Xu et al. (2025).

2.2.1 Kerangka Kerja *Translation - Decomposition - Search Resolver - Logic Resolution*

Berdasarkan Xu et al. (2025), kerangka kerja Aristotle memisahkan proses pemahaman bahasa dari proses pembuktian logika melalui tiga modul utama:

1. **Translation:** Menggunakan LLM untuk menerjemahkan premis bahasa natural menjadi bentuk logika standar atau *First Order Logic* (FOL). Dalam konteks penelitian ini, modul ini berfungsi mengubah / mentranslasikan premis-premis yang ada menjadi representasi formal terstruktur, termasuk predikat / argumen, operator logika, dan kuantor, serta mengubah subjek yang dalam bentuk *plural* menjadi bentuk *singular*nya.
2. **Decomposition:** Dari hasil translasi pada tahap sebelumnya, premis-premis tersebut di dekomposisi ke dalam *Prenex Normal Form* (PNF) dan *Conjunctive Normal Form*(CNF). Lalu jika ada kuantor eksistensial, maka hasil dari dekomposisi CNF akan di dekomposisi dengan Skolemisasi untuk menghilangkan kuantor eksistensial tersebut.
3. **Search Resolver:** Melakukan pencarian jalur pembuktian secara sistematis. Berbeda dengan model generatif biasa yang hanya memprediksi kata berikutnya, modul ini mencari klausa pelengkap untuk membuktikan kontradiksi (*Proof by Contradiction*).

4. **Logical Resolution:** Menyelesaikan konflik logika secara deterministik untuk menghasilkan keluaran biner (Benar/Salah), status "Tidak Diketahui" / *Unknown*, dan status *Self-Contradictory*, yang memberikan kepastian lebih tinggi dibandingkan teks generatif biasa.

2.3 Tinjauan Model Terkini

2.3.1 Qwen2.5: Generalist Multilingual

Qwen2.5 merupakan model mutakhir yang dilatih pada korpus masif (hingga 18 triliun token). Keunggulan utamanya terletak pada kemampuan generalisasi logika matematika dan pemrograman yang kuat Team (2024); Yang et al. (2024). Meskipun bukan model khusus Bahasa Indonesia, skala pelatihannya yang masif memungkinkan munculnya kemampuan penalaran (*emergent reasoning capabilities*) yang sering kali melampaui model yang lebih kecil namun spesifik.

2.3.2 SEA-LION: Spesialis Regional

SEA-LION (*Southeast Asian Languages in One Network*) adalah inisiatif untuk membangun model yang selaras secara budaya dan linguistik untuk Asia Tenggara. Model ini dilatih ulang (*continued pre-training*) dengan data bahasa yang digunakan pada Asia Tenggara, termasuk bahasa Indonesia, yang signifikan Singapore (2024). Secara teoretis, SEA-LION diharapkan memiliki pemahaman nuansa linguistik yang lebih baik, yang penting untuk tahap *Logical Decomposer* dalam mendekripsi premis implisit dalam teks Bahasa Indonesia.

2.4 Evaluasi dan Benchmark

2.4.1 IndoMMLU dan Keterbatasannya

Benchmark standar untuk evaluasi LLM dalam Bahasa Indonesia saat ini adalah **IndoMMLU** Koto et al. (2023). Dataset ini terdiri dari soal-soal ujian dari tingkat SD hingga Universitas.

Meskipun komprehensif, IndoMMLU memiliki keterbatasan fundamental untuk penelitian inferensi logika murni:

- **Absennya Matematika Simbolik:** Koto et al. (2023) secara eksplisit mengecualikan soal matematika simbolik karena sudah terdapat dataset untuk soal tersebut, seperti GSM-8K Cobbe et al. (2021) dan NumGLUE Mishra et al. (2022)
- **Focus on Knowledge Crystallization:** Sebagian besar tugas menguji ingatan akan fakta (*crystallized knowledge*) seperti Sejarah atau Geografi, bukan kemampuan memanipulasi aturan logika (*fluid reasoning*).

Oleh karena itu, penelitian ini perlu mengadaptasi benchmark logika formal (seperti ProntoQA) ke dalam Bahasa Indonesia untuk pengukuran yang lebih akurat.

2.5 Dampak Kuantisasi pada Inferensi

Dalam skenario penggunaan praktis dengan sumber daya komputasi terbatas, sering kali penelitian menggunakan model yang sudah dikuantisasi (misalnya menggunakan format GGUF via `llama.cpp`) untuk mengurangi kebutuhan memori Gerganov (2023) ataupun mengurangi kebutuhan *processing power*, khususnya untuk dataset yang besar.

Secara teoretis, kuantisasi (misalnya dari 16-bit ke 4-bit) berdampak non-linear terhadap kemampuan model:

1. **Ketahanan Bahasa:** Kemampuan menghasilkan teks yang lancar (*fluency*) relatif baik terhadap kuantisasi.
2. **Logical Fragility:** Inferensi logika sangat sensitif terhadap presisi numerik. Kesalahan pembulatan kecil pada bobot *attention* dapat mengubah probabilitas operator negasi ("tidak") atau implikasi, yang berakibat fatal pada validitas rantai logika.

2.6 Rangkuman

Berdasarkan tinjauan pustaka di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan inferensi logika LLM pada Bahasa Indonesia bukan hanya fungsi dari ukuran model, tetapi merupakan interaksi kompleks antara arsitektur penalaran (Neuro-Symbolic vs Greedy). Kerangka pemikiran ini menjadi landasan bagi eksperimen yang akan dilakukan dalam penelitian ini.

BAB 3

METODOLOGI

Bab ini menjelaskan tentang hal-hal *advanced* dalam L^AT_EX. Hal ini mencakup bagaimana cara menulis persamaan matematis di L^AT_EX, menambahkan daftar isi, catatan, PDF, menambahkan kode, bahkan menambahkan perintah baru.

@todo

Sejatinya bab ini digunakan untuk membahas inti dari penelitian Anda. Sesuaikan saja dengan kebutuhan Anda: misalkan bab tiga Anda adalah penjelasan terkait desain sistem.

3.1 Melakukan *Cross-Reference* ke Suatu Bagian dalam Laporan

Dengan menggunakan L^AT_EX, Anda tidak perlu lagi melakukan referensi ke suatu bagian atau objek dalam laporan secara manual. Anda cukup melakukan referensi ke bagian/gambar/kode/persamaan yang Anda inginkan dengan menggunakan perintah `\ref`. Anda tidak perlu lagi mengubah referensi secara manual setiap kali ada perubahan letak pada bagian tersebut, karena L^AT_EX akan melakukannya secara otomatis. Selain itu, pada berkas *Portable Document Format* (PDF) yang dihasilkan oleh L^AT_EX, referensi tersebut akan memiliki *link* yang langsung mengarahkan pembaca ke posisi objek atau bagian yang direferensikan. Untuk melakukan *cross-reference*, pertama kali tandai bagian yang ingin Anda referensikan dengan menggunakan suatu label, melalui perintah `\label{....}`. Label tidak boleh mengandung spasi. Berikut ini adalah konvensi penamaan label dan cara melakukan referensi yang digunakan dalam *template* ini:

- `\label{bab:[nomorBab]}` untuk sebuah bab.

Contoh: `\label{bab:3}`

Cara referensi: `\bab~\ref{bab:3}`

Hasil referensi: Bab 3.

- `\label{sec:[....]}` untuk sebuah subbab.

Contoh: `\label{sec:crossReference}`

Cara referensi: `\sect~\ref{sec:crossReference}`

Hasil referensi: Subbab 3.1.

- `\label{appendix:[....]}` untuk sebuah bab/subbab lampiran.

Contoh: `\label{appendix:changelog}`

Cara referensi: `\apdx~\ref{appendix:changelog}`

Hasil referensi: Lampiran 1.

- `\label{equ:[....]}` untuk sebuah persamaan matematis.

Contoh: `\label{equ:matriks}`

Cara referensi: `\equ~\ref{equ:matriks}`

Hasil referensi: Persamaan ??.

- `\label{fig:[....]}` untuk sebuah gambar.

Contoh: `\label{fig:testGambar}`

Cara referensi: `\pic~\ref{fig:testGambar}`

Hasil referensi: Gambar ??.

- `\label{tab:[....]}` untuk sebuah tabel.

Contoh: `\label{tab:Tabel1}`

Cara referensi: `\tab~\ref{tab:tab1}`

Hasil referensi: Tabel ??.

- Untuk sebuah kode sumber, label diletakkan sebagai argumen dari `\lstinputlisting` seperti: `\lstinputlisting[..., label=code:...]`.

Contoh: `\lstinputlisting[language=Java, caption=Kode sampel Java, label=code:java]`

Cara referensi: `\lst~\ref{code:java}`

Hasil referensi: Kode ??.

3.2 Menggunakan BibTeX

BibTeX adalah *library* dalam L^AT_EX yang dapat membantu Anda untuk menuliskan sitasi. Dengan menggunakan BibTeX, Anda tidak perlu memikirkan format penulisan referensi atau sitasi. *Formatting* akan dilakukan secara otomatis sesuai dengan format sitasi yang digunakan. Secara *default, template* ini menggunakan format sitasi APA. Namun, format tersebut dapat diubah sesuai dengan peraturan yang dimiliki oleh fakultas, dosen pembimbing, atau dosen penguji Anda.

3.2.1 Menambahkan Referensi

Anda bisa menambahkan bahan bacaan yang ingin Anda jadikan referensi ke dalam berkas `references.bib`. Contoh isi kode `references.bib` saat ini dapat dilihat di Kode 3.1.

```

1 book{book:sample,
2   author      = {Ahmad Surahmad and Bedu Pian Sebedu},
3   year        = {2020},
4   month       = {Januari},
5   pages       = {},
6   title        = {Buku Test},
7   isbn         = {999-9-999-99999-9},
8   journal     = {Judul Jurnal},
9   doi          = {99.9999/9-999-99999-9},
10  publisher   = {Universitas Antah Berantah},
11  address     = {Depak}
12 }
```

Kode 3.1: Daftar referensi di `references.bib`

Format suatu objek referensi pada BibTex adalah sebagai berikut:

```

@[tipe-referensi]{[kode-untuk-sitasi]
  title    = {Judul Buku},
  ....
}
```

Kode untuk sitasi dapat berisi karakter non-spasi yang bisa digunakan untuk melakukan sitasi di dalam konten laporan. Terdapat empat belas tipe referensi yang bisa digunakan pada BibTeX:

- **article:** Digunakan untuk merujuk ke sebuah artikel dalam suatu majalah, buku, atau koleksi artikel lainnya.
- **book:** Digunakan untuk merujuk ke sebuah buku.
- **booklet:** Digunakan untuk merujuk ke sebuah buku saku.
- **inbook:** Digunakan untuk merujuk ke sebuah bab atau subbab dalam suatu buku.
- **incollection:** Digunakan untuk merujuk ke sebuah bab atau subbab dalam suatu koleksi atau seri buku.
- **mastersthesis:** Digunakan untuk merujuk ke sebuah tesis karya mahasiswa magister (S2).
- **manual:** Digunakan untuk merujuk ke suatu buku manual.
- **phdthesis:** Digunakan untuk merujuk ke sebuah tesis karya mahasiswa doktoral (S3).

- proceedings: Digunakan untuk merujuk ke sebuah *paper* ilmiah yang dipublikasikan dalam suatu *conference* atau prosiding.
- techreport: Digunakan untuk merujuk ke suatu laporan teknis (misal: draf konvensi teknologi terbaru).
- unpublished: Digunakan untuk merujuk ke suatu hal yang tidak dipublikasikan.
- misc: Digunakan untuk merujuk ke hal-hal lain yang tidak masuk ke kategori-kategori yang telah disebutkan.

3.2.2 Melakukan Sitasi pada Konten Tugas Akhir

Berikut ini adalah contoh kalimat yang menggunakan sitasi:

"Kalimat menurut ? terdiri dari subjek, predikat, dan objek (?)."

Berikut adalah kode yang digunakan untuk melakukan sitasi pada kalimat tersebut:

```
1 "Kalimat menurut \cite{book:sample} terdiri dari subjek, predikat, dan objek
  \citet{book:sample}."
```

Ada format sitasi yang memiliki cara penulisan yang berbeda berdasarkan posisi sitasi, ada juga yang tidak. Format sitasi APA membedakan penulisan sitasi pada isi kalimat dengan akhir kalimat, sedangkan format sitasi IEEE tidak. *Template* ini menggunakan format sitasi APA secara *default*, sehingga diperlukan pembedaan berdasarkan posisi sitasi. Untuk melakukan sitasi pada isi kalimat, di mana sitasi tersebut umumnya sebagai subjek, objek, atau keterangan pada kalimat, gunakan perintah `\citet`. Sedangkan untuk melakukan sitasi pada akhir kalimat, di mana sitasi tersebut umumnya sebagai rujukan suatu gagasan, gunakan perintah `\cite`.

Perlu diperhatikan bahwa `\citet` hanya bisa digunakan untuk format sitasi yang butuh membedakan posisi sitasi. Penggunaan `\citet` pada format sitasi seperti IEEE akan menimbulkan error. Jika Anda menggunakan format seperti itu, cukup gunakan `\cite` dimanapun posisi sitasi Anda.

3.2.3 Mengubah Format Referensi/Sitasi

Sejak versi *template* 2.0.2, format referensi *default* telah diganti menjadi APA dari sebelumnya IEEE karena banyaknya permintaan dosen penguji untuk menggunakan format APA. Pada dasarnya, peraturan Rektor UI terkait Tugas Akhir menyerahkan format refe-

rensi sesuai dengan aturan fakultas. Namun, mayoritas dari fakultas atau dosen pembimbing di Universitas Indonesia menggunakan APA sebagai format sitasinya. Oleh karena itu, jika fakultas atau dosen pembimbing/penguji Anda meminta format sitasi yang berbeda selain APA, Anda bisa menggantinya dengan mengikuti tahapan berikut:

1. Pada berkas `uithesis.sty`, terdapat bagian **Package**. Cari konfigurasi "Format sitasi".
2. Hilangkan tanda komentar (*uncomment*) pada bagian konfigurasi format yang akan digunakan, misal: APA. Pastikan hanya satu jenis konfigurasi format yang di-*uncomment*.
3. Cari "Konfigurasi khusus sitasi APA" di bagian **Ubah Istilah Penulisan**.
 - Jika Anda akan menggunakan format APA, hilangkan tanda komentar (*uncomment*) pada bagian konfigurasi tersebut.
 - Jika Anda akan menggunakan format selain APA, jadikan bagian konfigurasi tersebut sebagai komentar (*comment*).
4. Tidak semua format sitasi mengenal perbedaan pada sitasi di awal/tengah kalimat atau di akhir kalimat. Contoh format yang mengenal perbedaan tersebut adalah APA dan MLA. IEEE dan ACM tidak mengenal format tersebut.
 - Jika format sitasi yang akan digunakan mengenal perbedaan tersebut, ganti sitasi pada akhir kalimat atau tempat lain yang membutuhkan model sitasi dengan *parentheses* (kurung) dengan menggunakan perintah `\citep`.
 - Jika format sitasi yang akan digunakan tidak mengenal perbedaan tersebut, pastikan semua sitasi menggunakan perintah `\cite`.
5. Jika muncul pesan error seperti `[nama-format].bst not found`, itu tandanya format tersebut tidak tersedia secara bawaan dari BibTeX. Unduh berkas terkait dahulu dari CTAN, lalu letakkan di direktori `_internals`. Contoh format sitasi yang membutuhkan berkas eksternal adalah MLA (konfigurasi MLA sudah tersedia di `uithesis.sty`, namun berkas `mla bst` belum tersedia).
6. Jika konfigurasi format sitasi belum tersedia di `uithesis.sty`, ikuti langkah-langkah berikut:
 - (a) Tambahkan konfigurasi baru di `uithesis.sty`, pada bagian **Package > "Format sitasi"**. Contoh bisa mengikuti dengan format-format lain yang sudah tersedia, namun silakan sesuaikan dengan kebutuhan format sitasi yang akan digunakan.
 - (b) Jika format sitasi yang akan digunakan mengenal perbedaan pada sitasi di awal/tengah kalimat atau di akhir kalimat, gunakan *package* `natbib` sehingga mendukung

command sitasi \citep.

3.3 Membuat Daftar Istilah (Glosarium)

Daftar istilah atau glosarium adalah daftar kata atau frasa yang digunakan dalam dokumen beserta definisinya. Daftar frasa tersebut bisa berupa istilah, atau berupa singkatan/akronim. Template ini sudah menggunakan *library* glossaries. Berikut adalah langkah-langkah untuk mendefinisikan istilah baru atau singkatan/akronim baru dan menggunakannya dalam dokumen Anda.

3.3.1 Menambahkan Istilah atau Akronim Baru

Untuk menambahkan istilah atau akronim baru, buka berkas config/istilah.tex dan tambahkan definisi istilah atau akronim baru menggunakan perintah \newglossaryentry atau \newacronym.

```
1 \newglossaryentry{latex}{
2   name={\LaTeX},
3   description={A document preparation system for high-quality typesetting}
4 }
```

Kode 3.2: Contoh definisi istilah baru

Pada Kode 3.2, ditunjukkan bahwa \newglossaryentry memiliki 3 argumen, yaitu:

- Argumen *positional* pertama: Merupakan kode panggilan untuk istilah tersebut. Kode tersebut yang nanti akan digunakan untuk memanggil istilah tersebut dalam dokumen.
- Argumen *keyword* name: Merupakan istilah yang akan dicetak ke dalam dokumen jika definisi ini dipanggil. Contoh: Jika \gls{latex} dipanggil, maka yang akan dicetak adalah **LATEX**.
- Argumen *keyword* description: Definisi (deskripsi) dari istilah tersebut. Deskripsi tersebut nantinya akan muncul di halaman Daftar Istilah.

```
1 \newacronym{pdf}{PDF}{Portable Document Format}
```

Kode 3.3: Contoh definisi singkatan/akronim baru

Pada Kode 3.3, ditunjukkan bahwa \newacronym memiliki 3 argumen, yaitu:

- Argumen pertama: Merupakan kode panggilan untuk akronim tersebut.
- Argumen kedua: Merupakan akronim (dalam bentuk singkatan) yang akan dicetak ke

dalam dokumen jika definisi ini dipanggil menggunakan `\acrshort`. Contoh: Jika `\acrshort{pdf}` dipanggil, maka yang akan dicetak adalah PDF.

- Argumen ketiga: Kepanjangan dari akronim tersebut. Kepanjangan ini akan dicetak ke dalam dokumen jika definisi ini dipanggil menggunakan `\acrlong` atau `\acrfull`. Contoh:

- `\acrlong{pdf}` akan mencetak *Portable Document Format*.
- `\acrfull{pdf}` akan mencetak *Portable Document Format (PDF)*.

3.3.2 Menggunakan Istilah atau Akronim dalam Dokumen

Setelah mendefinisikan istilah atau akronim, Anda dapat menggunakannya dalam dokumen dengan perintah `\gls`, `\glsp{...}`, `\acrshort`, `\acrlong`, atau `\acrfull`. Contoh:

- 1 `\gls{latex}` adalah sistem persiapan dokumen untuk pengetikan berkualitas tinggi.
- 2 `\acrfull{pdf}` adalah format berkas yang digunakan untuk representasi dokumen dua dimensi.
- 3 `\acrlong{pdf}` merupakan format berkas yang dibuat oleh Adobe.
- 4 `\acrshort{pdf}` dapat di-`\f{edit}` menggunakan Adobe Acrobat.

Kode 3.4: Contoh penggunaan istilah atau akronim dalam dokumen

Kode 3.4 akan menghasilkan kalimat berikut:

`LAT`_EX adalah sistem persiapan dokumen untuk pengetikan berkualitas tinggi. *Portable Document Format (PDF)* adalah format berkas yang digunakan untuk representasi dokumen dua dimensi. *Portable Document Format* merupakan format berkas yang dibuat oleh Adobe. PDF dapat di-*edit* menggunakan Adobe Acrobat.

3.4 Memasukan Berkas PDF

Untuk memasukan berkas *Portable Document Format (PDF)* dapat menggunakan perintah `\inpdf` yang menerima satu buah argumen. Argumen ini berisi nama berkas yang akan digabungkan dalam laporan. PDF yang dimasukan dengan cara ini akan memiliki header dan footer seperti pada halaman lainnya.

Untitled
Ini adalah berkas pdf yang dimasukan dalam dokumen laporan.

Cara lain untuk memasukan PDF adalah dengan menggunakan perintah \putpdf dengan satu argumen yang berisi nama berkas pdf. Berbeda dengan perintah sebelumnya, PDF yang dimasukan dengan cara ini tidak akan memiliki footer atau header seperti pada halaman lainnya.

Untitled
Ini adalah berkas pdf yang dimasukan dalam dokumen laporan.

3.5 Memberikan Catatan

Ada dua perintah untuk memberikan catatan penulisan dalam dokumen yang Anda kerjakan, yaitu:

- \todo

Contoh:

@todo
Contoh bentuk todo.

- \todoCite

Contoh:

@todo
Referensi

3.6 Layoutting Tingkat Lanjut

3.6.1 Menambahkan Tabel/Gambar Panjang secara Lanskap

Ketika Anda ingin memasukkan tabel atau gambar yang ukurannya cukup panjang ke samping, Anda diperkenankan untuk menyajikan konten tersebut dengan orientasi *landscape*. Caranya cukup mudah, yaitu dengan menambahkan \begin{landscape} di sebelum konten dan \end{landscape} di setelah konten. Format ini kompatibel juga dengan longtable untuk tabel yang panjang dan lebar. Contoh penggunaannya adalah pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1: Contoh Tabel: Data Kasus COVID-19 di Asia, 14 September 2020Sumber: <https://worldometers.info/coronavirus>

#	Country, Other	Cases		Deaths		Recovered		Active	Critical	.../1M pop			Population
		Total	New	Total	New	Total	New			Tot Cases	Deaths	Tests	
1	India	4850887	5884	79784	30	3780107	3063	990996	8944	3508	58	41395	1382752528
2	Iran	404648	2619	23313	156	348013	1771	33322	3798	4805	277	42594	84209239
3	Bangladesh	339332	1812	4759	26	243155	2512	91418		2056	29	10560	165021623
4	Saudi Arabia	325651		4268		302870		18513	1326	9325	122	163863	34922248
5	Pakistan	302020	539	6383	4	289806	377	5831	551	1362	29	13388	221741906
6	Turkey	291162		7056		258833		25273	1267	3445	83	100796	84522503
7	Iraq	290309		8014		224705		57590	546	7186	198	46610	40399964
8	Philippines	265888	4699	4630	259	207504	249	53754	1048	2420	42	28018	109874163
9	Indonesia	221523	3141	8841	118	158405	3395	54277		808	32	9751	274108479
10	Israel	156823	1219	1126	7	115128	130	40569	529	17050	122	297533	9197590
11	Qatar	121740		205		118682		2853	37	43358	73	246111	2807805
12	Kazakhstan	106855	52	1634		100627	12	4594	221	5677	87	136625	18821980
13	Kuwait	94764		560		84995		9209	94	22124	131	157765	4283219
14	Oman	90222	476	790	10	83928	157	5504	171	17580	154	60252	5131974
15	China	85194	10	4634		80415	16	145	2	59	3	111163	1439323776
16	UAE	79489		399		69451		9639		8017	40	819752	9914483
17	Japan	75218		1439		66899		6880	180	595	11	13576	126395837
18	Bahrain	60307		212		53681		6414	29	35209	124	731472	1712845
19	Singapore	57454	48	27		56764		663		9805	5	389287	5859703
20	Nepal	54159		345		38697		15117		1852	12	28745	29240966

Tabel 3.1: Contoh Tabel: Data Kasus COVID-19 di Asia, 14 September 2020 (sambungan)

Sumber: <https://worldometers.info/coronavirus>

#	Country, Other	Cases		Deaths		Recovered		Active	Critical	.../1M pop			Population
		Total	New	Total	New	Total	New			Tot Cases	Deaths	Tests	
21	Uzbekistan	47620	333	394	4	44002	136	3224	246	1419	12	41050	33566409
22	Armenia	45969	107	919	3	41693	34	3357		15507	310	81279	2964385
23	Kyrgyzstan	44928	47	1063		41023	101	2842	24	6864	162	40900	6545664
24	Afghanistan	38772	56	1425	5	32073	435	5274	93	992	36	2741	39100693
25	Azerbaijan	38327		562		35756		2009		3773	55	98716	10157722
26	Palestine	30574		221		20082		10271		5966	43	66248	5124685
27	Lebanon	24310		241		8334		15735	113	3565	35	94995	6819062
28	S. Korea	22285	109	363	5	18489	263	3433	157	435	7	41948	51278298
29	Malaysia	9946	31	128		9203	7	615	11	307	4	42286	32449426
30	Maldives	9173		32		7326		1815	12	16911	59	240315	542438
31	Tajikistan	9049		72		7816		1161		945	8		9579764
32	Syria	3540		155		842		2543		201	9		17583867
33	Thailand	3475	2	58		3312		105	1	50	0.8	10728	69836028
34	Jordan	3314		24		2206		1084	13	324	2	95814	10223646
35	Sri Lanka	3234		12		3005	9	217		151	0.6	11844	21431662
36	Myanmar	3015	83	24	4	699		2292		55	0.4	3518	54484197
37	Georgia	2392	165	19		1369		1004		600	5	118041	3987576
38	Yemen	2011		583		1212		216		67	19		29955256
39	Cyprus	1526		22		1281		223	2	1262	18	274810	1209149
40	Vietnam	1063		35		918		110		11	0.4	10348	97516308

Tabel 3.1: Contoh Tabel: Data Kasus COVID-19 di Asia, 14 September 2020 (sambungan)**Sumber:** <https://worldometers.info/coronavirus>

#	Country, Other	Cases		Deaths		Recovered		Active	Critical	.../1M pop			Population
		Total	New	Total	New	Total	New			Tot Cases	Deaths	Tests	
41	Taiwan	499	1	7		476	1	16		21	0.3	3770	23825661
42	Mongolia	311				300	2	11	1	95		18720	3288830
43	Cambodia	275				274		1		16		6926	16765404
44	Bhutan	245	1			161	2	84		317		151934	773324
45	Brunei	145		3		139		3		331	7	124633	438328
46	Timor-Leste	27				25		2		20		3888	1323423
47	Laos	23				22	1	1		3		6138	7296716

3.6.2 Alignment dan Word Wrapping pada Tabel

Mulai versi 2.1.0, Anda bisa melakukan *word wrapping* dalam tabel, dengan *alignment* sesuai yang diinginkan. Karakter *alignment* dapat ditambahkan pada konfigurasi tabel, contohnya adalah: `\begin{tabular}{|P0.5\textwidth|p{0.4\textwidth}|}`.

- p untuk *alignment justified* atas dengan *word wrapping*.
- m untuk *alignment justified* tengah dengan *word wrapping*.
- b untuk *alignment justified* bawah dengan *word wrapping*.
- P untuk *alignment kiri-atas*.
- L untuk *alignment kiri-tengah*.
- B untuk *alignment kiri-bawah*.
- U untuk *alignment tengah-atas*.
- C untuk *alignment tengah-tengah*.
- O untuk *alignment tengah-bawah*.
- E untuk *alignment kanan-atas*.
- R untuk *alignment kanan-tengah*.
- T untuk *alignment kanan-bawah*.

Contoh pemanfaatan *alignment* dan *word-wrapping* pada suatu longtable dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2: Contoh Tabel: Perbandingan metode pemodelan *access control*

Kategori	Model A	Model B	Model C
Latar belakang	Memodelkan struktur RBAC dalam perangkat lunak	Ekstensi dari RBAC sehingga bisa mendukung <i>constraint</i> berdasarkan properti subjek, objek, dan lingkungan	Memodelkan seluruh aspek keamanan dari sebuah <i>secure system</i>
Cakupan	Struktur eksplisit	Struktur eksplisit dengan <i>usage awareness</i>	Aspek-aspek keamanan generik dengan detil struktur bersifat implisit

Tabel 3.2: Contoh Tabel: Perbandingan metode pemodelan *access control* (sambungan)

Kategori	Model A	Model B	Model C
Format diagram	<i>Class diagram</i>	<i>Use case diagram</i> dan <i>sequence diagram</i>	RBAC pada <i>activity</i> <i>diagram</i>

Kode yang menyusun Tabel 3.2 terlihat pada Kode 3.5.

```

1 \begin{longtable}{|p{0.14\textwidth}|p{0.26\textwidth}|p{0.25\textwidth}|p{0.25\textwidth}|}
2   \caption{Contoh Tabel: Perbandingan metode pemodelan \f{access control}}
3   \label{tab:cellAlignmentWrapping} \\
4   \hline
5   \multicolumn{1}{|C{0.14\textwidth}|}{\bo{Kategori}}
6   &
7   \multicolumn{1}{|C{0.26\textwidth}|}{\bo{Model A}}
8   &
9   \multicolumn{1}{|C{0.25\textwidth}|}{\bo{Model B}}
10  &
11  \multicolumn{1}{|C{0.25\textwidth}|}{\bo{Model C}} \\
12  \hline
13 \endfirsthead % batas akhir header yang akan muncul di halaman pertama
14 \caption[]{Contoh Tabel: Perbandingan metode pemodelan \f{access control}
(sambungan)} \\
15 \hline
16 \multicolumn{1}{|C{0.14\textwidth}|}{\bo{Kategori}}
17 &
18 \multicolumn{1}{|C{0.26\textwidth}|}{\bo{Model A}}
19 &
20 \multicolumn{1}{|C{0.25\textwidth}|}{\bo{Model B}}
21 &
22 \multicolumn{1}{|C{0.25\textwidth}|}{\bo{Model C}} \\
23 \hline
24 \endhead
25
26 Latar \newline~belakang &
27 Memodelkan struktur RBAC dalam perangkat lunak &
28 Ekstensi dari RBAC sehingga bisa mendukung \f{constraint} berdasarkan properti
subjek, objek, dan lingkungan &
29 Memodelkan seluruh aspek keamanan dari sebuah \f{secure system} \\
30 \hline
31 Cakupan &
32 Struktur eksplisit &
33 Struktur eksplisit dengan \f{usage awareneess} &
34 Aspek-aspek keamanan generik dengan detil struktur bersifat implisit \\
35 \hline
36 Format \newline\f{diagram} &
37 \f{Class diagram} &
38 \f{Use case diagram} dan \f{sequence diagram} &
```

```

39 RBAC pada \f{activity diagram} \\
40 \hline
41 \end{longtable}

```

Kode 3.5: Kode untuk Tabel 3.2

3.7 Daftar Isi atau Daftar Konten Lainnya

3.7.1 Menambahkan Konten ke Daftar Isi/Lampiran Secara Manual

Terkadang ada kebutuhan untuk memasukan kata-kata tertentu kedalam Daftar Isi. Perintah `\addChapter` dapat digunakan untuk judul bab dalam Daftar Isi. Contohnya dapat dilihat pada berkas `thesis.tex`. Untuk judul lampiran, Anda bisa menambahkannya ke dalam Daftar Lampiran dengan menggunakan `\addappendix`. Kedua perintah ini akan menambahkan entri baru setingkat sebuah bab (*chapter*).

3.7.2 Menambahkan Daftar Konten Custom

Selain itu, jika dibutuhkan, Anda juga bisa menambahkan daftar objek dengan jenis atau tujuan tertentu ke dalam laporan Anda. Misalkan, Anda ingin membuat "Daftar Aturan Transformasi" khusus untuk grafik-grafik yang menggambarkan aturan *transpiling* antar bahasa pemrograman. Untuk menambahkan hal tersebut, Anda perlu melakukan tahapan berikut:

1. Buka berkas `_internals/uithesis.sty` pada bagian "Daftar Konten Custom".

Terdapat contoh kode untuk membuat daftar konten *custom*, dengan nama "Daftar Sesuatu" dan nama objek "Sesuatu". Untuk mencobanya, *uncomment* kode tersebut. Ada lima perintah yang akan dibuat kode tersebut.

- `\listof....name`: Nama daftar isi untuk jenis objek tersebut,
contoh: `\listofthingname` yang akan mengembalikan teks "Daftar Sesuatu".
- `\listof....`: Daftar isi untuk jenis objek tersebut,
contoh: `\listofthing` yang akan menghasilkan Daftar Sesuatu, yaitu daftar konten objek-objek Sesuatu.
- `\....`: Nama jenis objek tersebut,
contoh: `\thing` yang akan mengembalikan teks "Sesuatu".
- `\caption....`: Caption untuk jenis objek tersebut,
contoh: `\captionthing` yang berfungsi sebagai *caption* dari objek yang masuk

kategori "Sesuatu".

- `\captionsource{...}`: Caption dengan sumber untuk jenis objek tersebut,
contoh: `\captionsource{thing}` yang berfungsi sebagai *caption* dari objek yang masuk kategori "Sesuatu", beserta dengan sumbernya.
- `\caption{...}{cont}`: Caption sambungan untuk jenis objek tersebut,
contoh: `\caption{thing}{cont}`.
- `\captionsource{...}{cont}`: Caption sambungan dengan sumber untuk jenis objek tersebut,
contoh: `\captionsource{thing}{cont}`.

Perintah `\caption{thing}{cont}` dan `\captionsource{thing}{cont}` bisa digunakan jika suatu objek "Sesuatu" ini merupakan tabel yang berlaku lintas halaman.

2. Untuk membuat daftar baru dengan nama berbeda, terdapat tiga frasa yang perlu diubah dari kode tersebut. Misalkan, Anda ingin membuat "Daftar Aturan Transformasi", maka Anda harus mengganti:
 - "Sesuatu" menjadi "Aturan Transformasi" untuk mengubah nama jenis objek,
 - `thing` menjadi `transformationrule` untuk mengubah tipe objek dalam L^AT_EX, dan
 - `loth` (akronim dari "list of things") menjadi `lotr` (singkatan dari "list of transformation rules") untuk mengubah ekstensi berkas *auxiliary* yang digunakan untuk menyimpan daftar objek tersebut.
3. Kemudian, Anda bisa menampilkan daftar konten *custom* yang baru Anda buat tersebut dengan mengikuti contoh kode yang ada di *thesis.tex*.
4. Gunakan `\caption{...}` dan `\captionsource{...}` untuk memberikan *caption* pada suatu objek (gambar/persamaan/tabel/kode) sekaligus menambahkannya ke dalam daftar objek tersebut.
5. Silakan definisikan sendiri konvensi label dan *cross-reference* yang menurut Anda cocok untuk jenis objek tersebut.

Misal: `\label{rule:...}` dan `\transformationrule{\ref{rule:...}}`

Contoh kode untuk membuat daftar konten *custom*, dalam kasus ini Daftar Aturan Transformasi, dapat dilihat pada Kode 3.6.

```

1 % nama jenis objek
2 \newcommand{\transformationrule}[1]{Aturan Transformasi}
3 \newcommand{\listoftransformationrule}[1]{Daftar \transformationrule}
4 % mendefinisikan daftar isi suatu jenis objek
5 \newlistof[transformationrule]{lotr}{\listoftransformationrule}

```

```

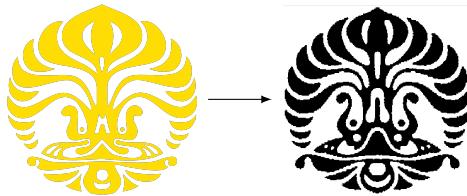
6 % mengatur penomoran suatu jenis objek
7 \counterwithin{transformationrule}{chapter}
8
9 \newcommand{\captiontransformationrule}[1]
10 {
11     % increment nomor caption
12     \refstepcounter{transformationrule}
13     % tambah caption
14     \caption*{\textbf{\transformationrule^{\thetransformationrule:#1}}}
15     % tambah caption ke daftar isi
16     \addcontentsline{lotr}{transformationrule}
17     {\protect\numberline{\thetransformationrule}{\ignorespaces #1}}\par
18 }
19
20 \newcommand*{\captiontransformationrulecont}[2]{
21     % tambah caption sambungan
22     \caption*{\textbf{\transformationrule^{\thetransformationrule:#1} (sambungan) }}
23 }
24
25 \newcommand{\captionsourcetransformationrule}[2]
26 {
27     % increment nomor caption
28     \refstepcounter{transformationrule}
29     % tambah caption dengan sumber
30     \caption*{\textbf{\transformationrule^{\thetransformationrule:#1}\par
31         \footnotesize\textbf{Sumber:} #2\par}}
32     % tambah caption ke daftar isi
33     \addcontentsline{lotr}{transformationrule}
34     {\protect\numberline{\thetransformationrule}{\ignorespaces #1}}\par
35 }
36
37 \newcommand*{\captionsourcetransformationrulecont}[2]{
38     % tambah caption sambungan dengan sumber
39     \caption*{\textbf{\transformationrule^{\thetransformationrule:#1} (sambungan)\par
40         \footnotesize\textbf{Sumber:} #2\par}}
41 }
42
43 \renewcommand\cfttransformationruleindent{0pt}
44 \renewcommand\cfttransformationruleenumwidth{50pt} % sesuaikan lebar ini agar penomoran
        tidak menimpa judul konten
45 \renewcommand\cfttransformationruleaftersnum{.}
46 \renewcommand\cfttransformationrulepresnum{\transformationrule^{\thetransformationrule}}

```

Kode 3.6: Kode Definisi untuk Daftar Aturan Transformasi di `_internal/uithesis.sty`

Dengan definisi yang telah diberikan di Kode 3.6, Anda bisa membuat objek "Aturan Transformasi" dengan menggunakan fungsi *caption* seperti `\captiontransformationrule` atau `\captionsourcetransformationrule`. Contoh penggunaan *caption* tersebut da-

pat dilihat pada Aturan Transformasi 3.1.



Aturan Transformasi 3.1: Makara berwarna ke hitam-putih

3.8 Membuat Variabel atau Perintah Baru

Dalam L^AT_EX, Anda bisa menambahkan variabel atau perintah baru yang dapat membantu penulisan laporan Anda. Sebenarnya variabel dalam L^AT_EX merupakan perintah, namun tanpa argumen, contohnya adalah \kucing. Variabel dapat menyimpan suatu nilai teks. Sedangkan, suatu perintah pada L^AT_EX sifatnya dapat menerima argumen dan mengolah argumen tersebut sesuai dengan kode yang didefinisikan di dalamnya. Contoh dari penggunaan perintah adalah \section{Membuat Variabel atau Perintah Baru}.

Ada dua perintah yang dapat digunakan untuk membuat variabel baru, yaitu:

- \Var

Digunakan untuk membuat variabel baru, namun setiap kata yang diberikan akan diproses dahulu menjadi huruf kapital.

Contoh: jika perintahnya adalah \Var{\kucingBesar}{Areng}, ketika perintah \kucingBesar dipanggil, yang akan muncul adalah ARENG.

- \var

Digunakan untuk membuat variabel baru tanpa mengubah *case* dari teks.

Contoh: jika perintahnya adalah \var{\kucingKecil}{Areng}, ketika perintah \kucingKecil dipanggil, yang akan muncul adalah Areng.

Membuat variabel baru sebaiknya dilakukan pada berkas config/settings.tex. Beberapa variabel yang terkait dengan metadata skripsi seperti judul, tanggal pengesahan, nama penulis, dsb. juga telah tersedia dalam config/settings.tex untuk dikonfigurasi.

Selain membuat variabel baru, membuat perintah baru dalam kasus tertentu diperlukan dalam melakukan *formatting*. Terdapat dua perintah untuk membuat suatu perintah baru yang nantinya bisa menerima argumen, yaitu:

- `\newcommand`

Digunakan untuk membuat perintah yang benar-benar baru. Beberapa contohnya adalah:

- `\newcommand{\sumber}[2]{\textbf{\#1: } \texttt{\#2}}` akan membuat perintah `\sumber` yang menerima dua argumen dan akan mencetak tulisan dengan format tertentu. Sehingga, ketika perintah `\sumber{Disadur dari}{Cimung}` dipanggil, yang akan muncul adalah **Disadur dari: Cimung**.
- `\newcommand{\kucing}[0]{Uyik}` akan membuat perintah `\kucing`, tanpa argumen. Ketika perintah `\kucing` dipanggil, yang akan muncul adalah Uyik.

- `\renewcommand`

Digunakan untuk mendefinisikan ulang perintah yang sudah ada. Contohnya adalah, jika sudah ada perintah `\sumber` yang menerima dua argumen, maka Anda bisa mendefinisikan ulang seperti ini: `\renewcommand{\sumber}{\textbf{\#1: } \texttt{\#2}}`. Sehingga, ketika perintah `\sumber{Disadur dari}{Cimung}` dipanggil, yang akan muncul adalah **Disadur dari: Cimung**.

Membuat perintah baru sebaiknya dilakukan pada berkas `uithesis.sty`. Berkas `uithesis.sty` adalah berkas khusus pengatur *styling* untuk tugas akhir ini. Berkas itu berisikan semua konfigurasi yang dibutuhkan untuk membuat dokumen `LATEX` ini menjadi sesuai dengan Peraturan Rektor, termasuk perintah-perintah baru.

Jika perubahan ini dirasa penting untuk disertakan dalam template, silakan lakukan *fork* repositori Git template ini di <https://gitlab.com/ichlaffterlalu/latex-skripsi-ui-2017>, lalu lakukan *merge request* perubahan Anda terhadap *branch master*.

3.9 Pengaturan *Header* dan *Footer*

Template ini menggunakan *library* `fancyhdr` untuk mengatur *header* dan *footer*. Konfigurasi `fancyhdr` pada *template* ini terdiri dari empat profil, yaitu `empty`, `plain`, `first-pages`, dan `standard`. Profil `standard` merupakan profil standar untuk konten laporan, yaitu tulisan "Universitas Indonesia" di sisi kanan *footer*. Profil `first-pages` merupakan profil untuk konten depan laporan seperti abstrak, kata pengantar, dsb., yang mengharuskan nomor halaman di tengah *footer*. Profil `plain` dalam *template* ini akan selalu digunakan untuk halaman pertama pada setiap bab atau bagian (termasuk daftar isi, abstrak, dsb.), apapun jenis profil yang seharusnya digunakan pada bagian tersebut. Sedangkan, profil `empty` artinya tidak ada *header* dan *footer* sama sekali.

Konfigurasi profil dapat dilakukan dengan menggunakan `\pagestyle{nama-profil}`. Konfigurasi berlaku seterusnya dari halaman tersebut hingga ada konfigurasi profil berikutnya. Sedangkan untuk mendefinisikan sendiri isi *header* dan *footer* dapat dilakukan dengan perintah `\fancyhead[....]{....}` atau `\fancyfoot[....]{....}`. Contohnya, `\fancyhead[LO, RE]{Meong}` akan memberikan teks "Meong" di sisi kiri *header* untuk halaman ganjil (*odd*), dan di sisi kanan *header* untuk halaman genap (*even*).

3.9.1 Konfigurasi Satu Halaman per Lembar

Peraturan laporan tugas akhir di Universitas Indonesia tahun 2017 mensyaratkan pencetakan bolak-balik. Secara *default, template* ini juga sudah menggunakan konfigurasi bolak-balik. Namun, jika diperlukan, Anda dapat mengatur *header* dan *footer* ketika konfigurasi pencetakannya satu halaman per lembar. Penomoran halaman akan selalu dilakukan di bagian tengah pada *footer*. Oleh karena itu, dari bagian abstrak sampai akhir konten, cukup gunakan profil `first-page`. Kemudian, atur profil `plain` agar sama dengan profil `first-page`. Kemudian, hapus semua perintah `\clearchapter`, `\setoddevenheader`, `\naiveoddclearchapter`, dan `\naiveevenclearchapter` dalam berkas `thesis.tex`.

3.9.2 Konfigurasi untuk Submisi ke UI-ana

Berdasarkan peraturan terkini terkait pengumpulan naskah digital ke UI-ana, *header* dan *footer* perlu dihapus. Berikut ini adalah tahapan untuk mengatur hal tersebut:

1. Buka berkas `uithesis.sty`, lalu cari semua baris perintah `\fancypagestyle`. Hapus semua baris perintah tersebut.
2. Ubah isi dari perintah `\setoddevenheader` menjadi `\fancypagestyle{empty}`.
3. Di bagian akhir berkas `uithesis.sty`, tambahkan kode sebagai berikut:

```
1 \fancypagestyle{empty}{\fancyhead[L]{} \fancyhead[C]{} \fancyhead[R]{}}
  \fancyfoot[L]{} \fancyfoot[C]{} \fancyfoot[R]{}}
2
```

4. Buka berkas `thesis.tex`, lalu cari semua baris perintah `\fancypagestyle` dan `\pagestyle{....}`. Hapus semua baris perintah tersebut.

BAB 4

EKSPERIMEN

Bab ini menjelaskan tentang struktur dari *template* tugas akhir ini. Dengan memahami struktur *template*, pekerjaan Anda akan menjadi lebih terarah karena Anda tahu di mana Anda harus melakukan sesuatu.

@todo

Sejatinya bab ini digunakan untuk membahas inti dari penelitian Anda. Sesuaikan saja dengan kebutuhan Anda: misalkan bab empat Anda adalah penjelasan terkait implementasi sistem.

4.1 `thesis.tex`

Berkas `thesis.tex` berisi seluruh berkas L^AT_EX yang dibaca, jadi bisa dikatakan sebagai berkas utama. Dari berkas ini kita dapat mengatur bab apa saja yang ingin kita tampilkan dalam dokumen.

4.2 Direktori `config`

Direktori `config` berisi berkas-berkas yang menyimpan konfigurasi variabel dan istilah-istilah yang bisa dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan tugas akhir.

4.2.1 `settings.tex`

Berkas `settings.tex` berguna untuk mempermudah pembuatan beberapa template standar. Anda diminta untuk menuliskan judul laporan, nama, NPM, dan hal-hal lain yang dibutuhkan untuk pembuatan template.

4.2.2 `istilah.tex`

Berkas `istilah.tex` digunakan untuk mencatat istilah-istilah yang digunakan. Fungsinya hanya untuk memudahkan penulisan. Pada beberapa kasus, ada kata-kata yang harus selalu muncul dengan tercetak miring atau tercetak tebal. Anda juga bisa menggunakan berkas ini untuk mencatat istilah atau akronim khusus yang perlu dimunculkan di Daftar Istilah. Penggunaan lebih lanjut terkait berkas `_internals/istilah.tex` untuk menyim-

pan istilah atau akronim ada di Subbab 3.3. Dengan menjadikan kata-kata tersebut sebagai sebuah perintah L^AT_EX tentu akan mempercepat dan mempermudah pengerajan laporan.

4.2.3 references.bib

Berkas `references.bib` berisi seluruh daftar referensi yang digunakan dalam laporan. Anda bisa membuat model daftar referensi lain dengan menggunakan BibTeX. Untuk menambahkan referensi dengan format BibTeX, Anda bisa mengisi berkas `references.bib`. Untuk merujuk pada salah satu referensi yang ada, gunakan perintah `\cite`, e.g. `\cite{book:sample}` yang akan akan memunculkan ?. Informasi lebih lanjut mengenai referensi bisa dilihat di Subbab 4.2.3. Untuk mempelajari bibtex lebih lanjut, silahkan buka <http://www.bibtex.org/Format>.

4.3 Direktori _internals

Direktori `_internals` berisi halaman-halaman dan *styling* yang tidak perlu diubah untuk penggunaan normal dari template ini. *Styling* bisa diubah jika diperlukan untuk menyesuaikan beberapa fitur template dengan kebutuhan tugas akhir, atau untuk menyesuaikan dengan aturan terbaru yang dirilis oleh Universitas Indonesia.

4.3.1 hype.indonesia.tex

Berkas `hype.indonesia.tex` berisi cara pemenggalan beberapa kata dalam bahasa Indonesia. L^AT_EX memiliki algoritma untuk memenggal kata-kata sendiri, namun untuk beberapa kasus algoritma ini memenggal dengan cara yang salah. Untuk memperbaiki pemenggalan yang salah inilah cara pemenggalan yang benar ditulis dalam berkas `hype.indonesia.tex`.

4.3.2 uithesis.sty

Berkas `uithesis.sty` berisi konfigurasi inti dari *layoutting* untuk *template* ini. Secara umum, Anda tidak perlu mengubah apapun pada berkas ini. Akan tetapi, untuk kasus-kasus lanjutan, seperti menambahkan daftar konten *custom* atau menyalakan dukungan terhadap *multi-language*, Anda bisa mengubahnya secara langsung pada `uithesis.sty`. Salah satu contohnya adalah ketika Anda ingin mendefinisikan daftar suatu jenis objek baru, seperti yang dicontohkan pada Subbab 3.7.2. Atau bisa juga ketika Anda ingin

mengganti tipe referensi, seperti yang dicontohkan pada Subbab 3.2.3. Jika Anda memiliki feedback maupun ingin berkontribusi terhadap perbaikan *layout*, selama ke arah yang sesuai dengan ketentuan Peraturan Rektor UI terkait format Tugas Akhir, Anda bisa mengubah berkas ini dan berkas lainnya yang terkait lalu membuat Merge Request di repositori. Keterangan lebih lanjut terkait cara kontribusi dapat dilihat di berkas README.md dan CONTRIBUTING.

4.4 Direktori `src/00-frontMatter`

Direktori `src/00-frontMatter` berisi bagian depan yang memuat halaman-halaman administratif untuk laporan ilmiah Anda. Sedangkan direktori `src/99-backMatter` berisikan berkas-berkas lampiran. Berikut adalah daftar berkas yang tersedia di `src/00-frontMatter`:

1. `pernyataanOrisinalitas.tex` untuk halaman pernyataan orisinalitas. Berlaku untuk semua tipe dokumen kecuali Laporan Kerja Praktik dan Kampus Merdeka.
2. `pengesahanKP.tex` untuk halaman pengesahan spesifik tipe dokumen Laporan Kerja Praktik.
3. `pengesahanMBKM.tex` untuk halaman pengesahan spesifik tipe dokumen Kampus Merdeka.
4. `pengesahanSidang.tex` untuk halaman pengesahan sidang. Berlaku untuk semua tipe dokumen kecuali laporan ilmiah mahasiswa S3 (Disertasi), Laporan Kerja Praktik, dan Kampus Merdeka.
5. `pengesahanSidangS3.tex` untuk halaman pengesahan sidang khusus mahasiswa S3.
6. `kataPengantar.tex` untuk kata pengantar. Berlaku untuk semua tipe dokumen kecuali Laporan Kerja Praktik dan Kampus Merdeka.
7. `persetujuanPublikasi.tex` untuk halaman persetujuan publikasi karya intelektual. Berlaku untuk semua tipe dokumen kecuali Laporan Kerja Praktik dan Kampus Merdeka.
8. `abstrak.tex` untuk halaman abstrak berbahasa Indonesia.
9. `abstract.tex` untuk halaman abstrak berbahasa Inggris.

Umumnya, Anda hanya perlu mengisi bagian-bagian seperti Abstrak dan Kata Pengantar. Berkas sisanya berisi kode yang akan menghasilkan halaman-halaman terkait secara otomatis, sehingga hanya bisa diubah jika diperlukan penyesuaian, misal ukuran *line*

spacing.

4.5 Direktori `src/01-body`

Direktori ini berisi isi laporan yang Anda tulis. Setiap nama berkas e.g. `bab1.tex` merepresentasikan bab dimana tulisan tersebut akan muncul. Sebagai contoh, kode dimana tulisan ini dibuat berada dalam berkas dengan nama `bab4.tex`. Ada enam buah berkas yang telah disiapkan untuk mengakomodir enam bab dari laporan Anda, diluar bab kesimpulan dan saran. Jika Anda tidak membutuhkan sebanyak itu, silahkan hapus kode dalam berkas `thesis.tex` yang memasukan berkas L^AT_EX yang tidak dibutuhkan; contohnya perintah `\include{bab6.tex}` merupakan kode untuk memasukan berkas `bab6.tex` kedalam laporan.

BAB 5

ANALISIS

Awalnya, *template* ini hanya digunakan untuk Tugas Akhir (Skripsi) mahasiswa S1 di Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia. Seiring berkembangnya kegiatan pendidikan dan kemahasiswaan di lingkup Fakultas Ilmu Komputer hingga tingkat universitas, penyusun *template* menyadari ada kasus-kasus lain yang bisa menggunakan format Tugas Akhir UI. Beberapa di antaranya adalah tesis S2, disertasi S3, dan laporan kegiatan/kerja praktik. Oleh karena itu, perlu ada penjelasan terkait berbagai kasus penggunaan (*use case*) untuk *template L^AT_EX* ini, dan bagaimana cara pengguna bisa memanfaatkan *template* untuk kasus tersebut.

@todo

Sejatinya bab ini digunakan untuk membahas inti penelitian Anda. Bab lima pada tugas akhir S1 umumnya merupakan pembahasan analisis dari penelitian. Namun, sekali lagi, sesuaikan dengan kebutuhan Anda. Tesis atau disertasi tentunya berbeda dengan skripsi.

5.1 Tugas Akhir Individu S1, Proposal Tesis, dan Tesis S2

Tugas Akhir Individu di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia berlaku sama dengan Tugas Akhir atau Skripsi mahasiswa S1 di fakultas lain di Universitas Indonesia. Proposal Tesis dan Tesis (di beberapa jurusan disebut Karya Akhir) di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia juga berlaku sama dengan Tesis mahasiswa S2 di fakultas lain di Universitas Indonesia. Format yang digunakan untuk semua fakultas juga sama, mengacu ke Keputusan Rektor Universitas Indonesia nomor 2143/SK/R/UI/2017 tentang Pedoman Teknis Penulisan Tugas Akhir Mahasiswa Universitas Indonesia. Sejak versi 2.0.0, *template* ini sudah mengacu ke Keputusan Rektor UI tersebut. Pada versi tersebut juga dukungan untuk cetak skripsi atau tesis bolak-balik sudah tersedia. Tidak ada perubahan khusus yang perlu dilakukan terhadap konfigurasi *template* untuk Tugas Akhir untuk Mahasiswa S1 atau Proposal Tesis dan Tesis untuk Mahasiswa S2. Anda bisa mengikuti tahapan berikut untuk memulai penulisan Anda:

1. Buka config/settings.tex. Terdapat lima bagian yang perlu dilengkapi:

- **Judul dokumen:** Anda bisa memasukkan judul dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris di sini.
 - **Tipe dokumen:** Pada variabel `\type`, cukup tuliskan "Skripsi" atau "Tugas Akhir", sesuaikan dengan aturan dari Fakultas masing-masing. Isi variabel `\jenjang` dengan "Sarjana" atau "Magister". Kosongkan variabel lainnya yang tidak relevan (jangan dihapus).
 - **Informasi penulis:** Karena pada kasus ini, tugas akhir Anda bersifat individu, cukup isi variabel `\penulisSatu` dengan nama Anda, `\npmSatu` dengan NPM Anda, `\programSatu` dengan nama program studi Anda dalam bahasa Indonesia, dan `\studyProgramSatu` dengan nama program studi Anda dalam bahasa Inggris. Untuk variabel lain mohon agar tetap dikosongkan (namun jangan dihapus) sehingga *template* bisa mendeteksi bahwa Anda akan menuliskan skripsi individu.
 - **Informasi dosen pembimbing dan penguji:** Pada umumnya, dosen pembimbing skripsi di UI terdiri dari satu atau dua orang dosen, dan penguji skripsi di UI terdiri dari dua orang dosen. Silakan isi variabel yang relevan dan kosongkan variabel lainnya (namun jangan dihapus).
 - **Informasi lain:** Anda bisa melihat komentar di setiap variabel untuk mengetahui apa yang harus diisi di setiap variabel.
 - **Judul setiap bab:** Silakan isi variabel yang ada untuk judul setiap bab. Jika ada bab yang ingin ditambahkan sebelum bab kesimpulan (misal: bab 6, bab 7), Anda dapat membuat variabel baru, contohnya: `\Var{\bab6}{Analisis Pendapat Pengguna Aplikasi}`.
 - Bagian lainnya seperti "Capitalized Variables" tidak perlu dimodifikasi. Variabel-variabel tersebut menunjang fungsi-fungsi khusus di *template*, salah satunya adalah versi *all caps* dari judul skripsi di halaman judul.
2. Setelah mengisi konfigurasi, Anda bisa periksa halaman-halaman awal dokument. Jika terdapat ketidaksesuaian pada ukuran atau jarak antar elemen, Anda bisa mengatur melalui berkas-berkas yang ada di `src/00-frontMatter`. Halaman pengesahan sidang yang dipakai di format Tugas Akhir Individu ada di `src/00-frontMatter/pengesahanSidang.tex`. Silakan perbesar atau perkecil ukuran yang ada pada kode `\vspace*{...}`, untuk menyesuaikan *spacing*. Tahapan ini akan berguna terutama jika judul tugas akhir Anda cukup panjang sehingga beberapa teks ada yang terlempar ke halaman berikutnya. Jika ada perubahan kode yang sig-

nifikan, Anda bisa mengusulkan ke penyusun *template*. Keterangan lebih lanjut terkait cara kontribusi dapat dilihat di berkas README.md dan CONTRIBUTING.

3. Anda juga bisa mengatur beberapa hal sebagai berikut:

- Pelajari cara sitasi dengan melihat Subbab 3.2 dan cara melakukan *cross-reference* dengan melihat Subbab 3.1. Kedua fitur tersebut merupakan fitur yang sangat penting dalam penulisan skripsi menggunakan L^AT_EX.
 - Jika fakultas Anda memerlukan format sitasi selain APA (yang menjadi *default* di tingkat universitas), silakan baca Subbab 3.2.3.
 - Jika Anda membutuhkan support untuk selain tulisan alfabet, silakan baca Subbab ???. Jika Anda membutuhkan penulisan notasi matematis, silakan baca Subbab ???. Jika Anda membutuhkan penulisan kode program, silakan baca Subbab ???.
4. Di akhir penulisan, Anda perlu memeriksa ulang tulisan Anda secara lebih teliti untuk memaksimalkan penggunaan kertas, sebisa mungkin hindari *unused space*. Selain itu, perhatikan juga pemenggalan yang dilakukan L^AT_EX apakah sudah sesuai atau belum. Jika ada pemenggalan yang kurang sesuai, silakan tambahkan di `_internals/hypeindonesia.tex` dan *request* untuk kontribusi. Keterangan lebih lanjut terkait cara kontribusi dapat dilihat di berkas README.md dan CONTRIBUTING.

5.2 Tugas Akhir Kelompok S1

Beberapa fakultas, salah satunya Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia (sejak tahun 2022) mengizinkan pengerajan skripsi secara berkelompok paling banyak 3 (tiga) orang. Format yang digunakan juga mengacu ke Keputusan Rektor Universitas Indonesia nomor 2143/SK/R/UI/2017 tentang Pedoman Teknis Penulisan Tugas Akhir Mahasiswa Universitas Indonesia, namun ada penyesuaian di beberapa hal. Sejak versi 2.1.3, *template* ini mendukung *format* Tugas Akhir kelompok dengan menyesuaikan bagian depan dari *template*. Untuk memanfaatkan *format* tersebut, silakan ikuti tahapan berikut:

1. Buka config/settings.tex. Isi variabel pada bagian **"Informasi Penulis"** untuk penulis pertama, kedua dan ketiga secara berurutan. Misal: \penulisSatu untuk nama penulis pertama, \penulisDua untuk nama penulis kedua, dan \penulisTiga untuk nama penulis ketiga. Pastikan Anda mengisi data secara lengkap pada variabel yang sesuai. Jika kelompok Anda hanya terdiri dari 2 (dua) orang, maka variabel-variabel data penulis ketiga harus dikosongkan (namun jangan dihapus). *Template*

- akan menyesuaikan *format* sesuai dengan jumlah anggota kelompok di skripsi Anda.
- Setelah mengisi konfigurasi, Anda bisa periksa halaman-halaman awal dokumen. Jika terdapat ketidaksesuaian pada ukuran atau jarak antar elemen, Anda bisa mengatur melalui berkas-berkas yang ada di `src/00-frontMatter`. Halaman pengesahan sidang yang dipakai di format Tugas Akhir Kelompok ada di `src/00-frontMatter/pengesahanSidang.tex`. Silakan perbesar atau perkecil ukuran yang ada pada kode `\vspace*{\dots}`, untuk menyesuaikan *spacing*. Tahapan ini akan berguna terutama jika judul tugas akhir Anda dan data kelompok Anda cukup panjang sehingga beberapa teks ada yang terlempar ke halaman berikutnya. Jika ada perubahan kode yang signifikan, Anda bisa mengusulkan ke penyusun *template*. Keterangan lebih lanjut terkait cara kontribusi dapat dilihat di berkas `README.md` dan `CONTRIBUTING`.

5.3 Laporan Ilmiah dan Disertasi S3

Disertasi S3 dan laporan-laporan lain yang diwajibkan untuk jenjang S3 juga menggunakan format sesuai Keputusan Rektor Universitas Indonesia nomor 2143/SK/R/UI/2017 tentang Pedoman Teknis Penulisan Tugas Akhir Mahasiswa Universitas Indonesia, namun ada penyesuaian di beberapa hal. Salah satu penyesuaian yang perlu dilakukan adalah istilah pembimbing yang berganti menjadi Promotor, Kopromotor. Jumlah penguji juga lebih banyak, bisa mencapai 6 orang dosen penguji. Sejak versi 2.1.2, *template* ini mendukung *format* disertasi dengan menyesuaikan bagian depan dari *template*. Untuk memanfaatkan *format* tersebut, silakan ikuti tahapan berikut:

- Buka `config/settings.tex`.
 - Pada bagian **"Tipe Dokumen"**, variabel `\type` bisa diisi dengan "Disertasi" atau tipe dokumen lainnya. Variabel `\jenjang` wajib diisi dengan "Doktor".
 - Pada bagian **"Informasi Pembimbing dan Penguji"**, isi nama lengkap dan gelar Promotor pada variabel `\pembimbingSatu`, dan Kopromotor pada variabel `\pembimbingDua` (jika kopromotor ada dua orang, variabel `\pembimbingTiga` bisa diisi). Untuk penguji, Anda bisa mengisi secara berurutan dari `\pengujiSatu` hingga `\pengujiEnam`.

Konfigurasi untuk dokumen laporan ilmiah S3 tidak mendukung format Tugas Akhir Kelompok.

2. Setelah mengisi konfigurasi, Anda bisa periksa halaman-halaman awal dokument. Jika terdapat ketidaksesuaian pada ukuran atau jarak antar elemen, Anda bisa mengatur melalui berkas-berkas yang ada di `src/00-frontMatter`. Halaman pengesahan sidang yang dipakai di format laporan ilmiah S3 ada di `src/00-frontMatter/pengesahanSidangS3.tex`. Jika "Halaman Pengesahan" menjadi dua halaman, hal tersebut adalah lumrah. Jika ada hal yang tidak lumrah, silakan perbesar atau perkecil ukuran yang ada pada kode `\vspace*{\dots}`, untuk menyesuaikan *spacing*. Jika ada perubahan kode yang signifikan, Anda bisa mengusulkan ke penyusun *template*. Keterangan lebih lanjut terkait cara kontribusi dapat dilihat di berkas `README.md` dan `CONTRIBUTING`.

5.4 Laporan Kerja Praktik

Mata kuliah Kerja Praktik umumnya ditawarkan bagi individu sebagai mata kuliah bernilai SKS untuk mempresentasikan dan mendokumentasikan pekerjaan magang di industri melalui laporan karya ilmiah. Laporan Kerja Praktik di Fakultas Ilmu Komputer UI (dan sebagian fakultas yang menyediakan mata kuliah Kerja Praktik) juga menggunakan format sesuai Keputusan Rektor Universitas Indonesia nomor 2143/SK/R/UI/2017 tentang Pedoman Teknis Penulisan Tugas Akhir Mahasiswa Universitas Indonesia, namun ada penyesuaian di beberapa hal. Salah satu penyesuaian yang perlu dilakukan adalah halaman persetujuan yang berbeda karena Kerja Praktik tidak memerlukan sidang. Selain itu, ada beberapa halaman yang tidak diperlukan seperti Pernyataan Orisinalitas dan Persetujuan Publikasi. Sejak versi 2.1.2, *template* ini mendukung *format* laporan kerja praktik dengan menyesuaikan bagian depan dari *template*. Untuk memanfaatkan *format* tersebut, silakan ikuti tahapan berikut:

1. Buka `config/settings.tex`.
 - Pada bagian "**Tipe Dokumen**", variabel `\type` wajib diisi dengan "Laporan Kerja Praktik". Variabel `\jenjang` wajib diisi dengan "Sarjana".
 - Pada bagian "**Informasi Pembimbing dan Pengaji**", isi nama lengkap dan gelar dosen kelas Kerja Praktik pada `\pembimbingSatu`, dan kosongkan semua variabel lain pada bagian tersebut (namun jangan dihapus).

Konfigurasi untuk Laporan Kerja Praktik tidak mendukung format Tugas Akhir Kelompok.

2. Setelah mengisi konfigurasi, Anda bisa periksa halaman-halaman awal dokument. Jika terdapat ketidaksesuaian pada ukuran atau jarak antar elemen, Anda bisa mengatur melalui berkas-berkas yang ada di `src/00-frontMatter`. Halaman persetujuan yang dipakai di format Laporan Kerja Praktik ada di `src/00-frontMatter/pengesahanKP.tex`. Silakan perbesar atau perkecil ukuran yang ada pada kode `\vspace*{...}`, untuk menyesuaikan *spacing*. Jika ada perubahan kode yang signifikan, Anda bisa mengusulkan ke penyusun *template*. Keterangan lebih lanjut terkait cara kontribusi dapat dilihat di berkas `README.md` dan `CONTRIBUTING`.

5.5 Laporan Kegiatan Merdeka Belajar Kampus Merdeka

Program Merdeka Belajar Kampus Merdeka¹ merupakan program *flagship* dari Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbud) Republik Indonesia yang bertujuan untuk memberikan peluang mahasiswa mendapatkan pengalaman belajar di luar kampus. Terdapat banyak pilihan program Kampus Merdeka yang tersedia bagi mahasiswa UI, beberapa di antaranya adalah Magang Bersertifikat, Studi Independen Bersertifikat (termasuk Program Bangkit²), dan beberapa program lain di tingkat UI seperti *Build Your Own Course* (BYOC). Pada akhir program, mahasiswa diminta menyusun laporan dengan format yang disediakan untuk Kemendikbud, yang tentunya hanya tersedia untuk program dan jalur yang dikelola Kemendikbud. Beberapa program seperti BYOC dan jalur yang diselenggarakan UI seperti Kampus Merdeka Mandiri tidak memiliki akses ke template Kemendikbud. Di Fakultas Ilmu Komputer, laporan MBKM yang tidak melewati jalur yang dikelola Kemendikbud menggunakan laporan akhir layaknya Laporan Kerja Praktik yang formatnya menggunakan aturan Keputusan Rektor Universitas Indonesia nomor 2143/SK/R/UI/2017 tentang Pedoman Teknis Penulisan Tugas Akhir Mahasiswa Universitas Indonesia, dengan beberapa penyesuaian. Salah satu penyesuaian yang perlu dilakukan adalah halaman persetujuan yang berbeda karena Kampus Merdeka tidak memerlukan sidang, namun berbeda dengan Kerja Praktik, laporan kegiatan Kampus Merdeka membutuhkan persetujuan dari mitra. Sejak versi 2.1.3, *template* ini mendukung *format* laporan kerja praktik dengan menyesuaikan bagian depan dari *template*. Untuk memanfaatkan *format* tersebut, silakan ikuti tahapan berikut:

1. Buka `config/settings.tex`.

¹<https://kampusmerdeka.kemdikbud.go.id/>

²<https://www.dicoding.com/programs/bangkit>

- Pada bagian **”Tipe Dokumen”**, variabel \type wajib diisi dengan ”Kampus Merdeka”. Variabel \jenjang wajib diisi dengan ”Sarjana”. Variabel \kampusMerdekaType wajib diisi dengan tipe kegiatan atau jalur yang diambil, misal: Magang, Studi Independen, Bangkit, dsb. Jika program memiliki mitra, variabel \partnerPosition wajib diisi dengan jabatan yang dimiliki perwakilan mitra yang akan menandatangani laporan Anda. Jika program memiliki mitra, variabel \partnerInstance wajib diisi dengan instansi, perusahaan, atau program yang menjadi tempat kerja perwakilan mitra yang akan menandatangani laporan Anda.
- Pada bagian **”Informasi Pembimbing dan Penguji”**, isi nama lengkap dan gelar dosen penanggungjawab program Kampus Merdeka yang diambil (untuk mahasiswa Fasilkom UI) atau Pembimbing Akademik (untuk fakultas lain) pada \pembimbingSatu. Kemudian, isi nama lengkap perwakilan penyelia atau manajer dari mitra tempat kegiatan pada \pembimbingDua. Jika program tidak memiliki mitra (misalkan BYOC), kosongkan variabel \pembimbingDua. Kosongkan semua variabel lain pada bagian tersebut (namun jangan dihapus).

Konfigurasi untuk Kampus Merdeka tidak mendukung format Tugas Akhir Kelompok.

2. Setelah mengisi konfigurasi, Anda bisa periksa halaman-halaman awal dokumen. Jika terdapat ketidaksesuaian pada ukuran atau jarak antar elemen, Anda bisa mengatur melalui berkas-berkas yang ada di src/00-frontMatter. Halaman persetujuan yang dipakai di format Laporan Kerja Praktik ada di src/00-frontMatter/pengesahanMBKM.tex. Silakan perbesar atau perkecil ukuran yang ada pada kode \vspace*{\dots}, untuk menyesuaikan *spacing*. Jika ada perubahan kode yang signifikan, Anda bisa mengusulkan ke penyusun *template*. Keterangan lebih lanjut terkait cara kontribusi dapat dilihat di berkas README.md dan CONTRIBUTING.

BAB 6

PENUTUP

Pada bab ini, Penulis akan memaparkan kesimpulan penelitian dan saran untuk penelitian berikutnya.

6.1 Kesimpulan

Berikut ini adalah kesimpulan terkait pekerjaan yang dilakukan dalam penelitian ini:

1. Poin pertama

Penjelasan poin pertama.

2. Poin kedua

Penjelasan poin kedua.

Tulis kalimat penutup di sini.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, berikut ini adalah saran untuk pengembangan penelitian berikutnya:

1. Saran 1.
2. Saran 2.

DAFTAR REFERENSI

- Cobbe, K., Kosaraju, V., Bavarian, M., Chen, M., Jun, H., Kaiser, L., Plappert, M., Tworek, J., Hilton, J., Nakano, R., Hesse, C., and Schulman, J. (2021). Training verifiers to solve math word problems.
- Gerganov, G. (2023). llama.cpp. <https://github.com/ggml-org/llama.cpp>. Accessed: November 27, 2025.
- Koto, F., Aisyah, N., Li, H., and Baldwin, T. (2023). Large language models only pass primary school exams in Indonesia: A comprehensive test on IndoMMLU. In *Proceedings of the 2023 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP)*, Singapore. Association for Computational Linguistics.
- Mishra, S., Mitra, A., Varshney, N., Sachdeva, B., Clark, P., Baral, C., and Kalyan, A. (2022). Numglue: A suite of fundamental yet challenging mathematical reasoning tasks.
- Saparov, A. and He, H. (2023). Language models are greedy reasoners: A systematic formal analysis of chain-of-thought.
- Singapore, A. (2024). Sea-lion (southeast asian languages in one network): A family of large language models for southeast asia. <https://github.com/aisingapore/sealion>.
- Team, Q. (2024). Qwen2.5: A party of foundation models.
- Xu, J., Fei, H., Luo, M., Liu, Q., Pan, L., Wang, W. Y., Nakov, P., Lee, M., and Hsu, W. (2025). Aristotle: Mastering logical reasoning with A logic-complete decompose-search-resolve framework. In *Proceedings of the 63rd Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*.
- Yang, A., Yang, B., Hui, B., Zheng, B., Yu, B., Zhou, C., Li, C., Li, C., Liu, D., Huang, F., Dong, G., Wei, H., Lin, H., Tang, J., Wang, J., Yang, J., Tu, J., Zhang, J., Ma, J., Xu, J., Zhou, J., Bai, J., He, J., Lin, J., Dang, K., Lu, K., Chen, K., Yang, K., Li, M., Xue, M., Ni, N., Zhang, P., Wang, P., Peng, R., Men, R., Gao, R., Lin, R., Wang, S., Bai, S., Tan, S., Zhu, T., Li, T., Liu, T., Ge, W., Deng, X., Zhou, X., Ren, X., Zhang, X., Wei, X., Ren, X., Fan, Y., Yao, Y., Zhang, Y., Wan, Y., Chu, Y., Liu, Y., Cui, Z., Zhang, Z., and Fan, Z. (2024). Qwen2 technical report. *arXiv preprint arXiv:2407.10671*.

DAFTAR ISTILAH

LATEX Sebuah *mark up language* yang didesain khusus untuk karya tulis ilmiah. 10, 11, 15, 16, 27, 29, 30, 32, 33, 35, 36, 38

PDF *Portable Document Format.* 10, 16, 18

LAMPIRAN

Lampiran 1: CHANGELOG

@todo

Silakan hapus lampiran ini ketika Anda mulai menggunakan *template*.

Template versi terbaru bisa didapatkan di <https://gitlab.com/ichlaffterlalu/latex-skripsi-ui-2017>. Daftar perubahan pada *template* hingga versi ini:

- versi 1.0.3 (3 Desember 2010):
 - *Template Skripsi/Tesis* sesuai ketentuan *formatting* tahun 2008.
 - Bisa diakses di <https://github.com/edom/uistyle>.
- versi 2.0.0 (29 Januari 2020):
 - *Template Skripsi/Tesis* sesuai ketentuan *formatting* tahun 2017.
 - Menggunakan BibTeX untuk sitasi, dengan format *default* sitasi IEEE.
 - *Template* kini bisa ditambahkan kode sumber dengan *code highlighting* untuk bahasa pemrograman populer seperti Java atau Python.
- versi 2.0.1 (8 Mei 2020):
 - Menambahkan dan menyesuaikan tutorial dari versi 1.0.3, beserta cara kontribusi ke template.
- versi 2.0.2 (14 September 2020):
 - Versi ini merupakan hasil *feedback* dari peserta skripsi di lab *Reliable Software Engineering* (RSE) Fasilkom UI, semester genap 2019/2020.
 - BibTeX kini menggunakan format sitasi APA secara *default*.
 - Penambahan tutorial untuk *longtable*, agar tabel bisa lebih dari 1 halaman dan header muncul di setiap halaman.
 - Menambahkan tutorial terkait penggunaan BibTeX dan konfigurasi *header/footer* untuk pencetakan bolak-balik.
 - Label "Universitas Indonesia" kini berhasil muncul di halaman pertama tiap bab dan di bagian abstrak - daftar kode program.
 - *Hyphenation* kini menggunakan *babel* Bahasa Indonesia. Aktivasi dilakukan di *hyphen-indonesia.tex*.
 - Minor adjustment untuk konsistensi *license* dari template.
- versi 2.0.3 (15 September 2020):

- Menambahkan kemampuan orientasi *landscape* beserta tutorialnya.
- \captionsource telah diperbaiki agar bisa dipakai untuk longtable.
- Daftar lampiran kini telah tersedia, lampiran sudah tidak masuk daftar isi lagi.
- Nomor halaman pada lampiran dilanjutkan dari halaman terakhir konten (daftar referensi).
- Kini sudah bisa menambahkan daftar isi baru untuk jenis objek tertentu (custom), seperti: "Daftar Aturan Transformasi". Sudah termasuk mekanisme *captioning* dan tutorialnya.
- Perbaikan minor pada tutorial.
- versi 2.1.0 (8 September 2021):
 - Versi ini merupakan hasil *feedback* dari peserta skripsi dan tesis di lab *Reliable Software Engineering* (RSE) Fasilkom UI, semester genap 2020/2021.
 - Minor edit: "Lembar Pengesahan", dsb. di daftar isi menjadi all caps.
 - Experimental multi-language support (Chinese, Japanese, Korean).
 - *Support* untuk justifikasi dan word-wrapping pada tabel.
 - Penggunaan suffix "(sambungan)" untuk tabel lintas halaman. Tambahan support suffix untuk \captionsource.
- versi 2.1.1 (7 Februari 2022):
 - Update struktur mengikuti fork template versi 1.0.3 di <https://github.com/rkkautsar/edom/ui-thesis-template>.
 - *Support* untuk simbol matematis amsfonts.
 - Kontribusi komunitas terkait improvement GitLab CI, atribusi, dan format sitasi APA bahasa Indonesia.
 - Perbaikan tutorial berdasarkan perubahan terbaru pada versi 2.1.0 dan 2.1.1.
- versi 2.1.2 (13 Agustus 2022):
 - Modifikasi penamaan beberapa berkas.
 - Perbaikan beberapa halaman depan (halaman persetujuan, halaman orisinalitas, dsb.).
 - *Support* untuk lembar pengesahan yang berbeda dengan format standar, seperti Laporan Kerja Praktik dan Disertasi.
 - Kontribusi komunitas terkait kesesuaian dengan format Tugas Akhir UI, kelengkapan dokumen, perbaikan format sitasi, dan *quality-of-life*.
 - Perbaikan tutorial.
- versi 2.1.3 (22 Februari 2023):

- Dukungan untuk format Tugas Akhir Kelompok di Fasilkom UI.
- Dukungan untuk format laporan Kampus Merdeka Mandiri di Fasilkom UI.
- Minor *bugfix*: Perbaikan kapitalisasi variabel.
- Quality-of-Life: Pengaturan kembali config/settings.tex.
- Tutorial untuk beberapa *use case*.
- versi 2.2.0 (28 Agustus 2024):
 - Perbaikan format agar sesuai dengan format Tugas Akhir terbaru. Hal ini mencakup halaman judul, halaman pernyataan orisinalitas, header/footer, dan lampiran.
- versi 2.2.1 (16 Desember 2024):
 - *Bugfix*: isu *header* dan *footer* untuk halaman bolak-balik.
 - *Bugfix*: isu *auto-wrapping* pada kode yang tidak bisa berjalan sejak v2.2.0.
 - *Bugfix*: isu penomoran objek kustom yang tidak sesuai konvensi [bab].[objek].
 - *Bugfix*: penomoran bab di Daftar Isi yang belum sesuai konvensi Tugas Akhir UI.
 - *Bugfix*: hal-hal lain pada *formatting* sesuai dengan permintaan dari Perpustakaan Fasilkom UI.
 - Perbaikan *formatting* untuk *landscape* dengan *library pdflscape*.
 - Perbaikan cara memasukkan sebuah persamaan ke dalam daftar persamaan.
 - Perbaikan penggunaan "saya" menjadi "kami" untuk dokumen-dokumen awal pada Tugas Akhir Kelompok.
 - Fitur baru: *Support* untuk *code highlighting* pada berbagai bahasa pemrograman yang tidak di-*support* secara *default* oleh *library listings*.
 - Fitur baru: *Support* untuk *glossary* (daftar istilah).
 - Perbaikan *major* pada tutorial, termasuk menampilkan contoh kode ke dalam PDF tutorial, dan pengaturan ulang subbab.

Lampiran 2: Judul Lampiran 2

Lampiran hadir untuk menampung hal-hal yang dapat menunjang pemahaman terkait tugas akhir, namun akan mengganggu *flow* bacaan sekiranya dimasukkan ke dalam bacaan. Lampiran bisa saja berisi data-data tambahan, analisis tambahan, penjelasan istilah, tahapan-tahapan antara yang bukan menjadi fokus utama, atau pranala menuju halaman luar yang penting.

Subbab dari Lampiran 2

@todo

Isi subbab ini sesuai keperluan Anda. Anda bisa membuat lebih dari satu judul lampiran, dan tentunya lebih dari satu subbab.