



UNIVERSITAS INDONESIA

NETWORK VIRTUALIZATION SEBAGAI SOLUSI SISTEM LAB VIRTUAL

TUGAS AKHIR

FAREL MUSYAFFA ARYA PUTRA MAJESTA

2006596472

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER

DEPOK

JUNI 2024



UNIVERSITAS INDONESIA

NETWORK VIRTUALIZATION SEBAGAI SOLUSI SISTEM LAB VIRTUAL

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Gelar Jurusan Anda**

**FAREL MUSYAFFA ARYA PUTRA MAJESTA
2006596472**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
DEPOK
JUNI 2024**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Farel Musyaffa Arya Putra Majesta

NPM : 2006596472

Tanda Tangan :

Tanggal : Tanggal Bulan Tahun

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Farel Musyaffa Arya Putra Majesta

NPM : 2006596472

Program Studi : Ilmu Komputer

Judul Tugas Akhir : Network Virtualization Sebagai Solusi Sistem Lab
Virtual

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 : Amril Syalim, S.Kom., M.Eng., Ph.D., ()
CISSP

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 \LaTeX untuk membuat dokumen tugas akhir.

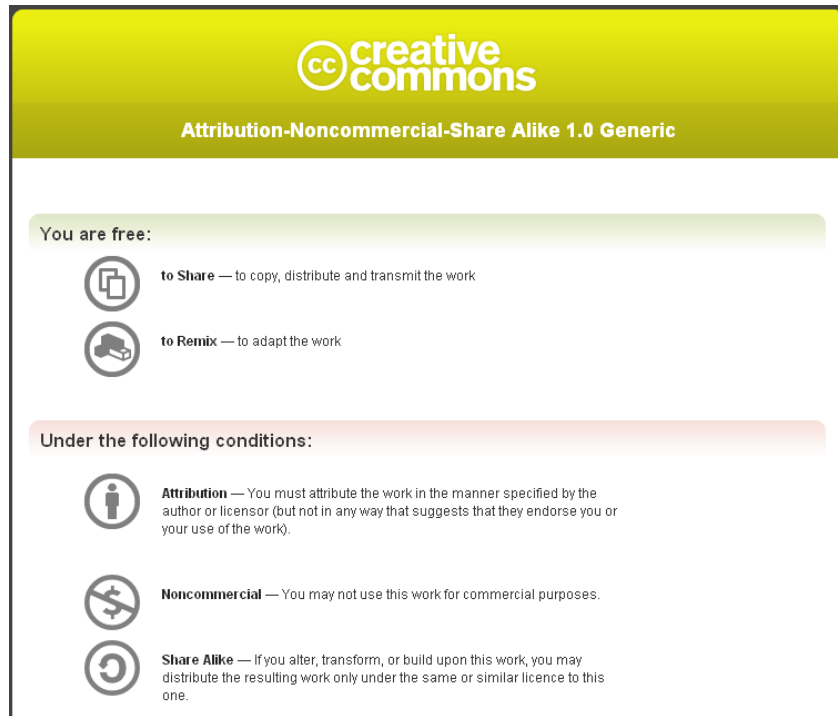
@todo

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 Tugas Akhir 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 mengetahui 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, Fahrur-rozi 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

Farel Musyaffa Arya Putra Majesta

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Farel Musyaffa Arya Putra Majesta
NPM : 2006596472
Program Studi : Ilmu Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

demikian 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:

Network Virtualization Sebagai Solusi Sistem Lab Virtual

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

(Farel Musyaffa Arya Putra Majesta)

ABSTRAK

Nama : Farel Musyaffa Arya Putra Majesta
Program Studi : Ilmu Komputer
Judul : Network Virtualization Sebagai Solusi Sistem Lab Virtual
Pembimbing : Amril Syalim, S.Kom., M.Eng., Ph.D., CISSP

Isi abstrak.

Kata kunci:

Keyword satu, kata kunci dua

ABSTRACT

Name : Farel Musyaffa Arya Putra Majesta
Study Program : Computer Science
Title : Your Scientific Publication Title
Counselor : Amril Syalim, S.Kom., M.Eng., Ph.D., CISSP

Abstract content.

Key words:

Keyword one, keyword two

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH | vi |
| ABSTRAK | vii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR KODE PROGRAM | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |
| 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Permasalahan | 2 |
| 1.2.1 Definisi Permasalahan | 3 |
| 1.2.2 Batasan Permasalahan | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.4 Posisi Penelitian | 4 |
| 1.5 Langkah Penelitian (Metode Pemecahan Masalah) | 4 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 5 |
| 2 KERANGKA BERPIKIR | 7 |
| 2.1 Network Virtualization dan Virtual Network | 8 |
| 2.1.1 Virtual Lab Based Learning | 10 |
| 2.1.2 L ^A T _E X Kompiler dan IDE | 11 |
| 2.2 Panduan Penggunaan Dasar L ^A T _E X | 12 |
| 2.2.1 Bold, Italic, dan Underline | 12 |
| 2.2.2 Memasukan Gambar | 13 |
| 2.3 Membuat Tabel | 13 |
| 2.4 Keterkaitan Teori Dengan Penelitian | 16 |
| 3 PENGGUNAAN LANJUTAN | 18 |
| 3.1 Membuat Persamaan Matematis | 18 |
| 3.1.1 Satu Persamaan | 18 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 3.1.2 | Lebih dari Satu Persamaan | 19 |
| 3.2 | Mengubah Tampilan Teks | 19 |
| 3.3 | Menambahkan Kode Program | 20 |
| 3.4 | Memberikan Catatan | 21 |
| 3.5 | <i>Layoutting</i> Tingkat Lanjut | 21 |
| 3.5.1 | Menambahkan Tabel/Gambar Panjang secara Lanskap | 21 |
| 3.5.2 | <i>Alignment</i> dan <i>Word Wrapping</i> pada Tabel | 25 |
| 3.6 | Melakukan <i>Cross-Reference</i> ke Suatu Bagian dalam Laporan | 26 |
| 3.7 | Menggunakan BibTeX | 27 |
| 3.7.1 | Menambahkan Referensi | 28 |
| 3.7.2 | Melakukan Sitasi pada Konten Tugas Akhir | 30 |
| 3.7.3 | Mengubah Format Referensi/Sitasi | 30 |
| 3.8 | Daftar Isi atau Daftar Konten Lainnya | 32 |
| 3.8.1 | Menambahkan Konten ke Daftar Isi/Lampiran Secara Manual | 32 |
| 3.8.2 | Menambahkan Daftar Konten <i>Custom</i> | 32 |
| 3.9 | Memasukan PDF | 33 |
| 3.10 | Membuat Variabel atau Perintah Baru | 37 |
| 3.11 | Pengaturan <i>Header</i> dan <i>Footer</i> | 38 |
| 3.11.1 | Konfigurasi Satu Halaman per Lembar | 39 |
| 3.11.2 | Konfigurasi untuk Submisi ke UI-ana | 39 |
| 3.12 | Dukungan Multibahasa | 40 |
| 4 | STRUKTUR TEMPLATE | 42 |
| 4.1 | thesis.tex | 42 |
| 4.2 | Direktori config | 42 |
| 4.2.1 | settings.tex | 42 |
| 4.2.2 | istilah.tex | 42 |
| 4.2.3 | references.bib | 43 |
| 4.3 | Direktori internals | 43 |
| 4.3.1 | hype.indonesia.tex | 43 |
| 4.3.2 | uithesis.sty | 43 |
| 4.4 | Direktori src/00-frontMatter | 44 |
| 4.5 | Direktori src/01-body | 45 |
| 5 | KASUS-KASUS KHUSUS | 46 |
| 5.1 | Tugas Akhir Individu S1, Proposal Tesis, dan Tesis S2 | 46 |
| 5.2 | Tugas Akhir Kelompok S1 | 48 |
| 5.3 | Laporan Ilmiah dan Disertasi S3 | 49 |
| 5.4 | Laporan Kerja Praktik | 50 |
| 5.5 | Laporan Kegiatan Merdeka Belajar Kampus Merdeka | 51 |
| 6 | PENUTUP | 54 |
| 6.1 | Kesimpulan | 54 |
| 6.2 | Saran | 54 |
| | DAFTAR REFERENSI | 55 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|--|----|
| Gambar 1.1. | Penjelasan singkat terkait gambar. | 4 |
| Gambar 2.1. | <i>Creative Common License 1.0 Generic</i> | 13 |
| Gambar 2.2. | <i>User interface</i> dari website https://www.tablesgenerator.com/ | 14 |
| Gambar 2.3. | Keterkaitan konsep hasil studi literatur terhadap penelitian | 17 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|------------|---|----|
| Tabel 2.1. | Contoh Tabel | 14 |
| Tabel 2.2. | Contoh Tabel Panjang | 15 |
| Tabel 2.3. | An Example of Rows Spanning Multiple Columns | 15 |
| Tabel 2.4. | An Example of Columns Spanning Multiple Rows | 16 |
| Tabel 2.5. | An Example of Spanning in Both Directions Simultaneously | 16 |
| Tabel 3.1. | Contoh Tabel: Data Kasus COVID-19 di Asia, 14 September 2020 . . . | 22 |
| Tabel 3.2. | Contoh Tabel: Perbandingan metode pemodelan <i>access control</i> | 26 |

DAFTAR KODE PROGRAM

| | | |
|-----------|---|----|
| Kode 3.1. | Kode sampel Java | 20 |
| Kode 3.2. | Kode sampel Python | 20 |
| Kode 3.3. | Daftar referensi di <code>references.bib</code> | 28 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1. CHANGELOG | 57 |
| Lampiran 2. Judul Lampiran 2 | 59 |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peran dari internet di abad ke-21 sudah tidak bisa dipisahkan lagi dari kehidupan sehari-hari manusia. Perkembangan teknologi yang terjadi dalam bidang teknologi informasi memungkinkan terjadinya peningkatan pesat terhadap aksesibilitas dari perangkat-perangkat yang memungkinkan kita untuk dapat terhubung satu sama lain meskipun berada dalam jarak fisik yang jauh melalui jaringan internet. Menurut survei yang dilakukan oleh APJII (2024), terdapat sebanyak 221 juta pengguna internet di Indonesia, yang berarti penetrasi pengguna internet di Indonesia telah mencapai angka 79,5% dari total jumlah penduduk Indonesia.

Relevansi dari internet dalam kehidupan sehari-hari penduduk Indonesia menyebabkan jaringan komputer menjadi salah satu aspek yang penting dalam perkembangan teknologi informasi di Indonesia kedepannya. Untuk itu, Indonesia perlu menyiapkan sumber daya manusia yang memiliki kompetensi yang memadai dalam bidang jaringan komputer. Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia telah menyediakan sarana untuk pemberdayaan kompetensi tersebut melalui pengadaan mata kuliah Jaringan Komputer dan Jaringan Komputer Lanjut yang ditawarkan kepada mahasiswa Universitas Indonesia. Mata kuliah Jaringan Komputer Lanjut hadir sebagai lanjutan dari mata kuliah Jaringan Komputer, dimana mahasiswa Jaringan Komputer Lanjut diharapkan telah memahami dan memiliki kompetensi yang memadai dalam materi-materi yang telah disediakan dalam mata kuliah Jaringan Komputer.

Memastikan bahwa mahasiswa Jaringan Komputer Lanjut memiliki kompetensi yang memadai dalam materi mata kuliah Jaringan Komputer dapat dilakukan dengan berbagai macam cara. Pada saat ini, mata kuliah Jaringan Komputer Lanjut biasanya mengalokasikan waktu satu minggu sebagai waktu untuk meninjau ulang materi mata kuliah Jaringan Komputer, dimana mahasiswa akan diberikan materi singkat untuk mengingat kembali mata kuliah Jaringan Komputer serta akan diberikan sebuah evaluasi dalam bentuk kuis untuk mengetes seberapa jauh mahasiswa memahami materi Jaringan Komputer.

Evaluasi kuis ini dilaksanakan dalam bentuk tes tertulis, yang nantinya akan dinilai oleh dosen secara manual.

Meskipun proses tersebut merupakan sebuah solusi yang memadai untuk meninjau kompetensi mahasiswa, tentunya proses tersebut juga membutuhkan waktu yang cukup lama, yang akhirnya berdampak dalam penundaan pemberian materi mata kuliah Jaringan Komputer Lanjut itu sendiri. Dosen Jaringan Komputer Lanjut dapat mempercepat proses tersebut apabila terdapat sebuah sistem otomatisasi yang dapat digunakan oleh dosen untuk mengevaluasi kompetensi mahasiswa Jaringan Komputer lanjut tanpa perlu adanya evaluasi tertulis yang akan dicek secara manual. Sistem yang dapat melakukan otomatisasi tersebut tidak hanya dapat mempercepat proses evaluasi, tetapi juga dapat membuat keseluruhan proses evaluasi menjadi lebih efektif dan efisien, serta mempermudah proses evaluasi bagi dosen.

1.2 Permasalahan

Terdapat banyak solusi yang dapat digunakan untuk mengimplementasikan sistem yang telah disebutkan sebelumnya. Dalam memilih sebuah solusi, diperlukan beberapa pertimbangan yang perlu dianalisis agar sistem yang nantinya dibuat merupakan sistem yang benar-benar dapat memberikan evaluasi yang efisien dan cepat, diantaranya hal-hal seperti bentuk dari solusi yang akan ditawarkan. Bentuk dari solusi akan menentukan apakah sistem yang akan dikembangkan berupa sistem aplikasi web, aplikasi komputer *desktop*, aplikasi *mobile*, atau sistem-sistem lainnya. Setelah sistem dari solusi telah ditetapkan, perlu dipertimbangkan juga infrastruktur serta *framework* dari solusi yang akan diterapkan, bagaimana setiap komponen dari sistem akan berinteraksi dengan perangkat yang akan digunakan sebagai sarana sistem, dan bagaimana cara membangun sebuah sistem yang dapat mengakomodir penggunaan oleh mahasiswa dalam jumlah banyak secara bersamaan.

Selain bentuk dari sistem itu sendiri, perlu dipertimbangkan juga bagaimana proses evaluasi mahasiswa dengan sistem ini nantinya akan diterapkan, misalnya dengan pemanfaatan sistem *lab online* atau dengan pemanfaatan sistem *autograder*. Penentuan metodologi evaluasi mahasiswa menjadi sebuah permasalahan yang krusial, karena efektifitas dan efisiensi dari keseluruhan sistem bergantung terhadap seberapa efektif metodologi evaluasi itu sendiri dalam mengevaluasi kemampuan mahasiswa secara aku-

rat.

Setelah seluruh sistem telah berhasil dikembangkan dan diimplementasikan, tentunya harapannya sistem tersebut dapat memberikan dampak positif dalam membuat proses evaluasi mahasiswa Jaringan Komputer Lanjut menjadi lebih efisien dan lebih efektif. Oleh karena itu, perlu ada sebuah analisis yang dilakukan untuk menilai seberapa jauh sistem yang telah dikembangkan dapat memberikan dampak yang positif, sehingga diperlukan sebuah metodologi analisis yang konkrit untuk menilai dampak tersebut secara empiris dan akurat.

1.2.1 Definisi Permasalahan

Berdasarkan penjelasan pada bagian permasalahan, maka dapat didefinisikan rumusan permasalahan dari proyek ini sebagai berikut:

- Bagaimana merancang sebuah sistem yang dapat mengotomasi proses evaluasi mahasiswa Jaringan Komputer Lanjut?
 - Apa metodologi pembelajaran yang optimal yang dapat diterapkan kedalam sistem evaluasi yang akan dikembangkan nantinya?
 - Seberapa besar dampak dari sistem yang telah dikembangkan terhadap efisiensi dan efektivitas proses evaluasi kompetensi mahasiswa Jaringan Komputer Lanjut?
-

1.2.2 Batasan Permasalahan

Dalam penelitian serta pengembangan sistem dari proyek ini, terdapat beberapa asumsi dan batasan permasalahan yang perlu didefinisikan, yaitu:

- Sistem hanya akan digunakan dan dimanfaatkan oleh mahasiswa serta dosen Jaringan Komputer Lanjut sebagai saran evaluasi kompetensi.
- Pengembangan sistem dilaksanakan dalam rentang waktu 4 bulan, yaitu antara bulan Februari 2024 hingga Mei 2024.
- Sistem akan memanfaatkan sarana dan prasarana yang telah disediakan oleh Fakultas Ilmu Komputer serta Universitas Indonesia.

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut ini adalah tujuan penelitian yang dilakukan:

- Mengembangkan sebuah sistem untuk evaluasi mahasiswa Jaringan Komputer Lanjut.
- Meningkatkan efektivitas dan efisiensi dari keseluruhan proses evaluasi mahasiswa Jaringan Komputer Lanjut.

1.4 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.

1.5 Langkah Penelitian (Metode Pemecahan Masalah)

Untuk memecahkan permasalahan yang telah dirumuskan, maka metode-metode berikut ini akan diterapkan dalam penelitian:

1. Pendalaman materi terhadap Virtualization, Network Virtualization, Virtual Network, Virtual Machine, dan Operating System Logging.

Sebelum pengembangan aplikasi dapat dilaksanakan, perlu adanya pemahaman yang mendalam terhadap konsep-konsep yang akan diterapkan sebagai sistem solusi dari permasalahan.

2. Penentuan infrastruktur solusi

Setelah pendalaman materi telah dilaksanakan, perlu dirumuskan sebuah solusi konkrit yang mencakup infrastruktur dan stack yang akan digunakan untuk pengembangan sistem.

3. Pengembangan sistem

Apabila infrastruktur dari sistem solusi telah ditentukan, maka pengembangan aplikasi berdasarkan perancangan yang telah dibuat dapat dilaksanakan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut:

- Bab 1 PENDAHULUAN

Bab ini mencakup latar belakang, cakupan penelitian, dan pendefinisian masalah.

- Bab 2 KERANGKA BERPIKIR

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 PENGGUNAAN LANJUTAN

Apa itu Bab 3?

- Bab 4 STRUKTUR TEMPLATE

Apa itu Bab 4?

- Bab 5 KASUS-KASUS KHUSUS

Apa itu Bab 5?

- Bab 6 PENUTUP

Bab ini mencakup kesimpulan akhir penelitian dan saran untuk pengembangan berikutnya.

@todo

Anda bisa mengubah atau menambahkan penjelasan singkat mengenai isi masing-masing bab. Setiap tugas akhir pasti ada yang berbeda pada bagian ini.

BAB 2

KERANGKA BERPIKIR

Terdapat banyak solusi yang dapat digunakan untuk mengimplementasikan sebuah sistem yang telah dipaparkan sebelumnya. Untuk bentuk sistem sendiri, sistem yang akan dikembangkan nantinya akan berbentuk sebuah aplikasi web. Bentuk aplikasi web dipilih sebagai solusi karena sebuah aplikasi web dapat memberikan aspek efisiensi yang diinginkan, dimana sebuah aplikasi web dapat diakses oleh mahasiswa dimana saja dan kapan saja, sehingga proses evaluasi juga dapat dilaksanakan tanpa memandang waktu ataupun tempat. Selain itu, sebuah sistem aplikasi web memungkinkan proses evaluasi untuk di *update* dan diobservasi oleh dosen secara *realtime* dari mana saja. Hal ini mempermudah proses evaluasi bagi dosen dan mahasiswa, serta mempercepat proses pengecekan atau verifikasi yang dilakukan oleh dosen terhadap evaluasi kompetensi mahasiswa.

Beranjak dari bentuk sistem tersebut, sistem yang nantinya akan dikembangkan merupakan sebuah aplikasi web yang memberikan layanan lab yang dapat diakses dan dikerjakan oleh mahasiswa, dimana lab ini nantinya akan memanfaatkan sistem penilaian otomatis untuk menilai kompetensi mahasiswa dalam pelaksanaan setiap lab yang diberikan. Sistem akan dibangun berdasarkan aspek-aspek *virtual lab based learning*. Proses pengerjaan lab yang dinilai secara otomatis oleh sistem ini nantinya akan menggantikan proses evaluasi kompetensi manual yang saat ini digunakan dalam mata kuliah Jaringan Komputer Lanjut.

Dalam sistem aplikasi web ini, semua mahasiswa Jaringan Komputer Lanjut akan diberikan sebuah akun yang nantinya akan digunakan untuk mengakses aplikasi web. Aplikasi web akan menyediakan beberapa lab yang secara keseluruhan akan mencakup seluruh materi Jaringan Komputer. Dalam sistem ini, lab yang diberikan berbentuk mesin virtual yang dapat diakses oleh mahasiswa melalui *web browser*. Mesin virtual ini telah dikonfigurasi berdasarkan kebutuhan masing-masing topik lab oleh dosen melalui sebuah halaman perantara pada sistem aplikasi web, dan mesin virtual ini berada di dalam sebuah jaringan virtual sehingga mesin virtual seolah-olah berada dalam sebuah jaringan fisik dengan mesin-mesin virtual lainnya. Mahasiswa akan diberikan sebuah halaman pada aplikasi web dimana mahasiswa dapat melihat dan memilih seluruh lab yang terse-

dia. Ketika mahasiswa memutuskan untuk melaksanakan suatu lab tertentu, maka sistem akan memberikan informasi terkait tujuan dan tugas yang perlu dilakukan oleh mahasiswa pada lab tersebut, kemudian sistem akan menyiapkan sebuah mesin virtual baru yang nantinya akan ditampilkan kepada mahasiswa dalam *web browser* mahasiswa. Mahasiswa memiliki keleluasaan untuk berinteraksi dengan mesin virtual layaknya mahasiswa berinteraksi dengan sebuah mesin fisik.

Setiap interaksi atau perintah yang dilakukan oleh mahasiswa pada mesin virtual akan dicatat oleh sistem untuk dievaluasi secara otomatis setelah lab selesai dilaksanakan. Dosen dapat mengkonfigurasi kondisi-kondisi yang digunakan oleh sistem untuk penilaian otomatis. Kondisi-kondisi yang dapat dikonfigurasi meliputi hal-hal seperti mengecek apakah mahasiswa memberikan perintah tertentu dalam sesi lab tersebut, mengecek apakah koneksi antara dua *node* pada jaringan virtual berhasil dibuat, dan lain-lain. Sistem ini memastikan bahwa setiap mahasiswa dapat mengimplementasikan konsep-konsep yang dipelajari pada mata kuliah Jaringan Komputer pada sebuah mesin yang terhubung pada sebuah jaringan, dan sistem ini juga memastikan bahwa implementasi yang dilakukan oleh mahasiswa memang sesuai dengan implementasi yang diharapkan oleh dosen dengan memanfaatkan pengecekan kondisi-kondisi yang telah ditetapkan sebelumnya. Dalam melaksanakan suatu lab, mahasiswa akan diberikan waktu pengerjaan yang dapat dikonfigurasi oleh dosen. Waktu pengerjaan akan dihitung ketika mahasiswa memulai lab, dan lab akan dianggap selesai serta akan dievaluasi setelah mahasiswa menekan tombol khusus untuk menghentikan lab atau setelah waktu pengerjaan telah selesai.

Untuk mengimplementasikan sistem tersebut, terdapat beberapa konsep dan teknologi yang akan digunakan sebagai fondasi dari sistem, diantaranya *Network Virtualization*, *Virtual Lab Based Learning*, dan lain-lain.

2.1 Network Virtualization dan Virtual Network

Untuk memahami apa itu *Network Virtualization*, kita perlu memahami konsep *virtualization*. *Virtualization* secara prinsip meliputi penggunaan sebuah *software layer* yang mengenkapsulasi sebuah sistem operasi, sehingga *software layer* tersebut dapat memberikan input, output, dan *behavior* yang identik dengan apa yang diharapkan dari sebuah perangkat fisik.¹ *Virtualization* memberikan sebuah abstraksi antara pengguna dan sum-

¹Michael Pearce, Sherali Zeadally, and Ray Hunt, "Virtualization," ACM Computing Surveys 45, no. 2 (February 2013): 1–39, <https://doi.org/10.1145/2431211.2431216>.

ber daya fisik, sehingga pengguna seolah-olah dapat berinteraksi secara langsung dengan sumber daya fisik tersebut tanpa adanya hubungan atau koneksi langsung antara pengguna dan sumber daya fisik.² Berangkat dari pemahaman konsep *virtualization* tersebut, Network Virtualization merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan pengoperasian dari banyak *logical network* dalam satu perangkat fisik.³ Dengan memungkinkan adanya banyak arsitektur jaringan komputer yang bersifat heterogen dalam satu perangkat fisik, Network Virtualization memberikan fleksibilitas, mempromosikan keragaman, menjamin keamanan, dan meningkatkan pengelolaan.⁴

Implementasi dari konsep atau teknologi Network Virtualization dilakukan dengan memanfaatkan Mininet. Mininet adalah sebuah *network emulator* yang dapat mengemulasikan sebuah jaringan virtual yang terdiri dari *virtual hosts*, *switches*, *controllers*, dan *links*.⁵ Mininet dipilih sebagai solusi dari *emulator* jaringan virtual karena Mininet menyediakan sebuah API untuk Python yang dapat digunakan sebagai dasar dari *backend* sistem web yang akan dikembangkan.⁶ Dengan Mininet, pembuatan sebuah jaringan virtual dapat dilaksanakan melalui *command* yang telah disediakan oleh Mininet, dan interaksi dengan *node* pada jaringan virtual tersebut dapat dilakukan dengan memanfaatkan API untuk Python.⁷

Virtual Network itu sendiri secara umum merupakan sebuah teknologi atau konsep yang menghubungkan mesin dan/atau perangkat virtual menggunakan perangkat lunak.⁸ Virtual Network memungkinkan mesin virtual untuk berkomunikasi dengan jaringan, *host machine*, dan mesin virtual lainnya tanpa adanya perangkat keras sebagai penghubung mesin-mesin tersebut layaknya dalam sebuah jaringan komputer tradisional.⁹ Virtual Network merupakan dasar dari sistem yang akan dikembangkan nantinya serta merupakan

²Carapinha, Jorge, and Javier Jiménez. "Network Virtualization: A View from the Bottom." Proceedings of the 1st ACM workshop on Virtualized infrastructure systems and architectures (2009). <https://doi.org/10.1145/1592648.1592660>.

³Tutschku, Kurt, Thomas Zinner, Akihiro Nakao, and Phuoc Tran-Gia. "Network virtualization: Implementation steps towards the future internet." Electronic Communications of the EASST 17 (2009).

⁴N.M.M.K. Chowdhury and R. Boutaba, "Network Virtualization: State of the Art and Research Challenges," IEEE Communications Magazine 47, no. 7 (July 2009): 20–26, <https://doi.org/10.1109/mcom.2009.5183468>.

⁵Mininet Project Contributors, "Mininet Overview," Mininet, accessed February 9, 2024, <https://mininet.org/overview/>.

⁶*Ibid.*

⁷*Ibid.*

⁸What is virtual networking?, accessed February 9, 2024, <https://www.vmware.com/topics/glossary/content/virtual-networking.html>.

⁹Thomas Olzak, Jason Boomer, Robert M. Keefer, James Sabovik. "Managing Hyper-V" Microsoft Virtualization (2010): 39-60. <https://doi.org/10.1016/B978-1-59749-431-1.00004-7>

tujuan akhir dari pengimplementasian teknologi *Network Virtualization*, dimana setiap lab akan berada dalam sebuah lingkungan berupa Virtual Network, sehingga setiap *instance* dari lab bersifat unik dan terisolasi satu sama lain.

2.1.1 Virtual Lab Based Learning

Lab yang bersifat *hands on* dimana mahasiswa dapat berinteraksi dan menerapkan secara langsung ilmu yang mereka dapatkan merupakan suatu hal yang penting untuk dilakukan.

¹⁰ Sebuah lingkungan lab yang bagus perlu bersifat fleksibel dan dapat dikonfigurasi untuk mensimulasikan berbagai macam tipe dan konfigurasi jaringan komputer untuk bisa diexperimentasikan. ¹¹ Namun, cukup sulit bagi sebuah organisasi untuk dapat terus termutakhir terhadap perkembangan teknologi yang kompleks. ¹²

Terdapat lima tipe lab yang bersifat *hands on* yang diterapkan dalam berbagai kampus di dunia.

- *Physical Lab*, yaitu lab yang dibuat dengan menggunakan perlengkapan fisik seperti *router*, *switch*, dan lain-lain. Sistem lab ini dapat mensimulasikan permasalahan-permasalahan yang dihadapi dalam dunia nyata, tetapi disaat bersamaan lab yang berbentuk fisik lebih sulit untuk dikonfigurasi dan di-rekonfigurasi ketika terjadi perubahan *requirement*. Selain itu, diperlukan juga staf yang bisa mengelola sistem tersebut, dan mahasiswa juga perlu mengikuti jadwal yang dibuat oleh tim pengajar.
- *Virtual Application Laboratory*, yaitu lab yang memberikan akses gratis terhadap perangkat lunak berbayar yang tergolong mahal untuk mahasiswa melalui koneksi internet. Bentuk *virtualization* ini terbatas terhadap *application layer* sehingga sistem ini tidak bisa memberikan simulasi untuk pengoperasian level sistem operasi. Selain itu, sistem ini bersifat *stateless*, sehingga progres akan hilang apabila sesi telah berakhir.
- *Shared-Host Lab*, yaitu *virtualization* dimana mahasiswa akan menggunakan perangkat lunak seperti RDP atau VNC untuk melakukan login kepada sistem lab.

¹⁰Le Xu, Dijiang Huang, and Wei-Tek Tsai, "V-Lab: A Cloud-Based Virtual Laboratory Platform for Hands-On Networking Courses," Proceedings of the 17th ACM Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, July 3, 2012, <https://doi.org/10.1145/2325296.2325357>.

¹¹*Ibid.*

¹²*Ibid.*

Oleh karena itu, *host* dapat digunakan secara bersamaan oleh lebih dari satu mahasiswa. Tentunya sistem ini tidak cocok untuk mengevaluasi kompetensi mahasiswa, karena sistem ini tidak bisa membedakan perintah mana yang dilakukan oleh mahasiswa tertentu.

- *Single-VM Lab*, yaitu sistem dimana masing-masing pengguna akan mendapatkan satu *virtual machine* yang berdasarkan sebuah *template virtual machine*. Lab ini bersifat *reservation based* dan *stateless*. Namun, sistem ini tidak bisa dikonfigurasi berdasarkan *user requirement*, sehingga sistem ini menjadi sulit untuk diimplementasikan dalam kondisi dimana kurikulum lab sering berganti.
- *Multi-VM & Virtual Network Lab*, yaitu sistem yang memberikan *virtualization* dengan lebih dari satu *virtual machine* dan *virtual network* yang didasarkan pada kebutuhan *user*.¹³ Sistem aplikasi web yang akan dikembangkan bersifat mirip dengan sistem *Multi-VM & Virtual Network Lab*, dimana Mininet akan digunakan untuk sistem *virtual network* yang bisa memiliki lebih dari satu *host* yang berperan sebagai *virtual machine* dalam *virtual network* tersebut.

2.1.2 L^AT_EX Kompiler dan IDE

Untuk menggunakan L^AT_EX (pada konteks hanya sebagai pengguna), tidak perlu banyak tahu mengenai hal-hal didalamnya. Dengan menggunakan *Integrated Development Environment* (IDE), penggunaan L^AT_EX akan serupa dengan pembuatan dokumen secara visual, layaknya OpenOffice Writer atau Microsoft Word. Orang-orang yang menggunakan L^AT_EX relatif lebih teliti dan terstruktur mengenai cara penulisan yang dia gunakan, karena L^AT_EX memaksa untuk seperti itu.

Untuk mencoba L^AT_EX, diperlukan kompiler dan IDE. Bagi pengguna Microsoft Windows dan Mac OS, instalasi kompiler L^AT_EX dapat menggunakan MikTeX (<https://miktex.org/download>). Bagi pengguna Linux, instalasi kompiler L^AT_EX dapat menggunakan Texlive (<http://www.tug.org/texlive/>). Distro-distro *mainstream* di Linux seperti Ubuntu biasanya telah menyediakan *package texlive* melalui *package manager*. Apabila ingin melakukan instalasi Texlive melalui *package manager*, lakukan instalasi *package texlive-full* atau setidaknya *texlive-science* agar prasyarat *template* ini tersedia secara lengkap.

¹³*Ibid.*

Beberapa text editor atau IDE yang dapat digunakan adalah sebagai berikut:

- TeXstudio (<https://www.texstudio.org/>).
- TeXWorks (biasanya bawaan dari MikTeX).
- Texmaker (<http://www.xmlmath.net/texmaker/>).
- Microsoft Visual Studio Code, dengan *plugin* LaTeX Workshop (<https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=James-Yu.latex-workshop>). Untuk menggunakan *plugin* tersebut, diperlukan instalasi MikTeX dan Perl. Alternatif lain untuk persyaratan tersebut adalah menggunakan *plugin* Remote - WSL jika memiliki distro Windows Subsystem for Linux (WSL) 2 yang sudah terpasang `texlive`.

2.2 Panduan Penggunaan Dasar L^AT_EX

2.2.1 Bold, Italic, dan Underline

Hal pertama yang mungkin ditanyakan adalah bagaimana membuat huruf tercetak tebal, miring, atau memiliki garis bawah. Pada Texmaker, Anda bisa melakukan hal ini seperti halnya saat mengubah dokumen dengan OO Writer. Namun jika tetap masih tertarik dengan cara lain, ini dia:

- **Bold**
Gunakan perintah `\textbf{}` atau `\bo{}`.
- *Italic*
Gunakan perintah `\textit{}` atau `\f{}`.
- Underline
Gunakan perintah `\underline{}`.
- Overline
Gunakan perintah `\overline{}`.
- *superscript*
Gunakan perintah `\{}`.

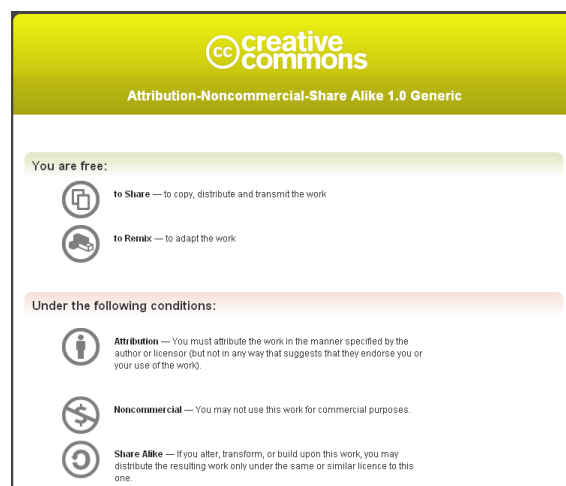
- *subscript*

Gunakan perintah $_{-}\{\}$.

Perintah $_f$ dan $_bo$ hanya dapat digunakan jika package `uithesis` digunakan.

2.2.2 Memasukan Gambar

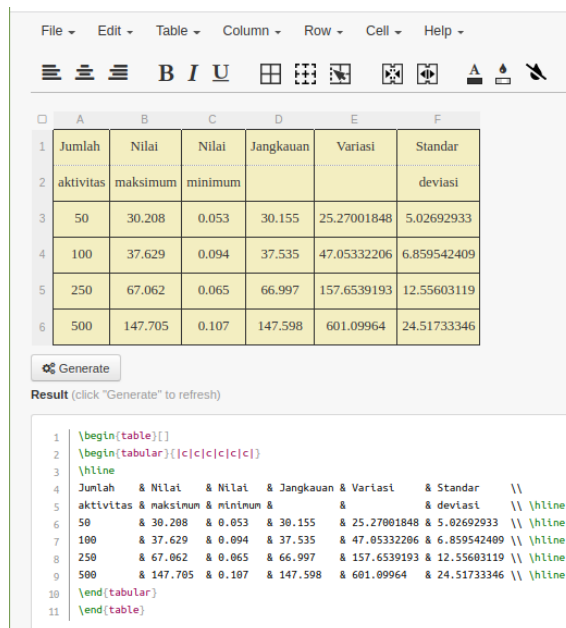
Setiap gambar dapat diberikan caption dan diberikan label. Label dapat digunakan untuk menunjuk gambar tertentu. Jika posisi gambar berubah, maka nomor gambar juga akan diubah secara otomatis. Begitu juga dengan seluruh referensi yang menunjuk pada gambar tersebut. Contoh sederhana adalah Gambar 2.1. Silahkan lihat code \LaTeX dengan nama `bab2.tex` untuk melihat kode lengkapnya. Harap diingat bahwa caption untuk gambar selalu terletak dibawah gambar.



Gambar 2.1: *Creative Common License 1.0 Generic.*

2.3 Membuat Tabel

Tabel pada Latex dapat dibuat dengan bantuan *website* seperti <https://www.tablesgenerator.com/>. Dengan menggunakan *website* ini, maka pembuatan tabel akan menjadi lebih mudah. *User interface* dari <https://www.tablesgenerator.com/> dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2: User interface dari website <https://www.tablesgenerator.com/>

Di sisi lain, tabel juga dapat diberi label dan caption seperti pada gambar. Caption pada tabel terletak pada bagian atas tabel. Contoh tabel sederhana dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1: Contoh Tabel

| | kol 1 | kol 2 |
|---------|-------|-------|
| baris 1 | 1 | 2 |
| baris 2 | 3 | 4 |
| baris 3 | 5 | 6 |
| baris 4 | 7 | 8 |
| baris 5 | 9 | 10 |
| jumlah | 25 | 30 |

Adapun untuk membuat tabel panjang yang bisa melebihi dari satu halaman, gunakan perintah `\begin{longtable}` sebagai pengganti `\begin{table}`. Di dalam `longtable` tidak perlu lagi ada `\begin{tabular}`. Kemudian, tambahkan tanda `\\` setelah baris `\label{....}`, agar tidak menimbulkan error saat menampilkan *caption* di bagian atas tabel. Kemudian, untuk membatasi header yang ingin diulang pada halaman-halaman berikutnya, gunakan perintah `\endhead`. Contohnya adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2: Contoh Tabel Panjang

| | kol 1 | kol 2 |
|----------|-------|-------|
| baris 1 | 1 | 2 |
| baris 2 | 3 | 4 |
| baris 3 | 5 | 6 |
| baris 4 | 7 | 8 |
| baris 5 | 9 | 10 |
| baris 6 | 11 | 12 |
| baris 7 | 13 | 14 |
| baris 8 | 15 | 16 |
| baris 9 | 17 | 18 |
| baris 10 | 19 | 20 |
| baris 11 | 21 | 22 |
| baris 12 | 23 | 24 |
| baris 13 | 25 | 26 |
| baris 14 | 27 | 28 |
| baris 15 | 29 | 30 |

Ada jenis tabel lain yang dapat dibuat dengan \LaTeX berikut beberapa diantaranya. Contoh-contoh ini bersumber dari <http://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Tables>

Tabel 2.3: An Example of Rows Spanning Multiple Columns

| No | Name | Week 1 | | | Week 2 | | |
|----|------|--------|---|---|--------|---|---|
| | | A | B | C | A | B | C |
| 1 | Lala | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 2 | Lili | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 3 | Lulu | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

Tabel 2.4: An Example of Columns Spanning Multiple Rows

| Percobaan | Iterasi | Waktu |
|-----------|---------|----------|
| Pertama | 1 | 0.1 sec |
| Kedua | 1 | 0.1 sec |
| | 3 | 0.15 sec |
| Ketiga | 1 | 0.09 sec |
| | 2 | 0.16 sec |
| | 3 | 0.21 sec |

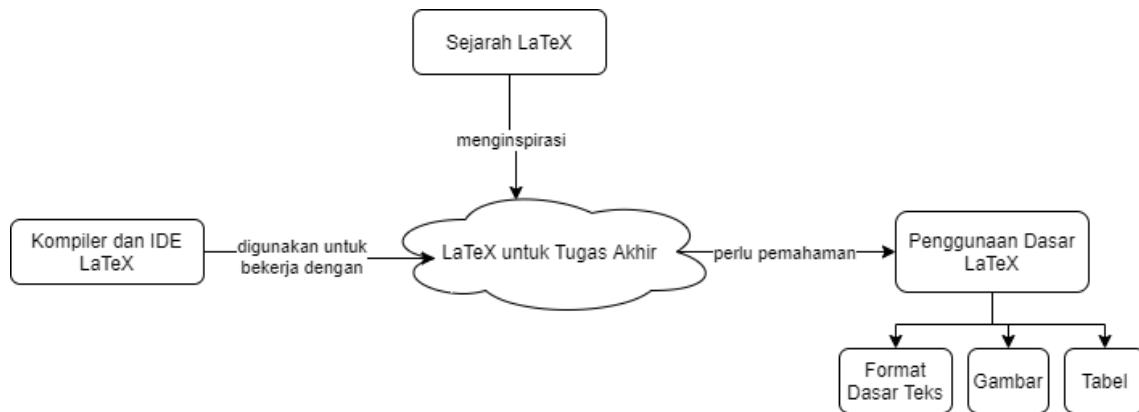
Tabel 2.5: An Example of Spanning in Both Directions Simultaneously

| | | Title | | | |
|----------|---|-------|-----|-----|-----|
| | | A | B | C | D |
| Type | X | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | Y | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 2.0 |
| Resource | I | 10 | 20 | 30 | 40 |
| | J | 5 | 10 | 15 | 20 |

2.4 Keterkaitan Teori Dengan Penelitian

@todo

Ada baiknya setelah menjelaskan teori-teori, Anda menjelaskan apa kaitan teori tersebut dengan penelitian Anda. Hal ini tentunya membantu pembaca dalam memahami bahwa teori yang Anda paparkan memang penting untuk memahami penelitian Anda nantinya.



Gambar 2.3: Keterkaitan konsep hasil studi literatur terhadap penelitian

@todo

Jelaskan Gambar 2.3 di sini. Setiap gambar pada tugas akhir butuh penjelasan. Gambar hadir untuk mempermudah membaca memahami konteks, tetapi tidak bisa berdiri sendiri tanpa penjelasan. Terkait gambar, Anda juga bisa mengatur skalanya. Gambar kali ini lebarnya 0,8x dari lebar teks halaman.

BAB 3

PENGUNAAN LANJUTAN

Bab ini menjelaskan tentang hal-hal *advanced* dalam \LaTeX . Hal ini mencakup bagaimana cara menulis persamaan matematis di \LaTeX , 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 Membuat Persamaan Matematis

Di \LaTeX , kita dapat membuat persamaan matematis baik yang terdiri dari satu persamaan maupun lebih dari satu persamaan. Anda bisa mencoba mengikuti dan memahami contoh kode yang ada di *template* ini untuk kebutuhan tugas akhir Anda. Menggunakan \LaTeX juga perlu latihan dan lihai memahami dokumentasi.

3.1.1 Satu Persamaan

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} \quad (3.1)$$

Persamaan 3.1 diatas adalah persamaan garis. Persamaan 3.1 dan 3.2 sama-sama dibuat dengan perintah `\align`. Perintah ini juga dapat digunakan untuk menulis lebih dari satu persamaan.

$$\underbrace{|\overline{ab}|}_{\text{pada bola } |\overline{ab}| = r} = \sqrt[2]{(x_b - x_a)^2 + (y_b - y_a)^2 + ||(z_b - z_a)^2} \quad (3.2)$$

3.1.2 Lebih dari Satu Persamaan

$$|\bar{a} * \bar{b}| = |\bar{a}| |\bar{b}| \sin \theta \quad (3.3)$$

$$\begin{aligned} \bar{a} * \bar{b} &= \begin{vmatrix} \hat{i} & x_1 & x_2 \\ \hat{j} & y_1 & y_2 \\ \hat{k} & z_1 & z_2 \end{vmatrix} \\ &= \hat{i} \begin{vmatrix} y_1 & y_2 \\ z_1 & z_2 \end{vmatrix} + \hat{j} \begin{vmatrix} z_1 & z_2 \\ x_1 & x_2 \end{vmatrix} + \hat{k} \begin{vmatrix} x_1 & x_2 \\ y_1 & y_2 \end{vmatrix} \end{aligned}$$

Pada Persamaan 3.3 dapat dilihat beberapa baris menjadi satu bagian dari Persamaan 3.3. Sedangkan dibawah ini dapat dilihat bahwa dengan cara yang sama, Persamaan 3.4, 3.5, dan 3.6 memiliki nomor persamaannya masing-masing.

$$\int_a^b f(x) dx + \int_b^c f(x) dx = \int_a^c f(x) dx \quad (3.4)$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{g(x)} = 0 \quad \text{jika pangkat } f(x) < \text{pangkat } g(x) \quad (3.5)$$

$$a^{m^{a^n \log b}} = b^{\frac{m}{n}} \quad (3.6)$$

3.2 Mengubah Tampilan Teks

Beberapa perintah yang dapat digunakan untuk mengubah tampilan adalah:

- `\f`

Merupakan alias untuk perintah `\textit`, contoh *contoh hasil tulisan*.

- `\bi`

Contoh hasil tulisan.

- `\bo`

Contoh hasil tulisan.

- `\m`

Contoh hasil tulisan.

- `\mc`

Contoh hasil tulisan

- `\code`

Contoh hasil tulisan.

3.3 Menambahkan Kode Program

Pada \LaTeX , kode program seringkali disebut *listing*. Kita bisa memasukkan kode program (*listing*) ke dalam tugas akhir kita seperti kode Java seperti berikut:

```
1 package com.sample;
2 import java.util.List;
3
4 public interface Sample {
5     String sample();
6 }
```

Kode 3.1: Kode sampel Java

Syntax highlighting kini sudah bisa dilakukan secara otomatis oleh *library* yang ada di \LaTeX . Sudah tidak perlu lagi membuat skrip manual untuk menambahkan *syntax highlighting* sendiri. Cukup definisikan bahasa pemrograman yang digunakan, pada parameter `language=` di perintah `\lstinputlisting`.

Berikut ini adalah daftar bahasa pemrograman yang didukung *library listings*: ABAP, ACSL, Ada, Algol, Ant, Assembler, Awk, bash, Basic, C#, C++, C, Caml, Clean, Cobol, Comal, csh, Delphi, Eiffel, Elan, erlang, Euphoria, Fortran, GCL, Gnuplot, Haskell, HTML, IDL, inform, Java, JVMIS, ksh, Lisp, Logo, Lua, make, Mathematica, Matlab, Mercury, MetaPost, Miranda, Mizar, ML, Modelica, Modula-2, MuPAD, NAS-TRAN, Oberon-2, Objective C, OCL, Octave, Oz, Pascal, Perl, PHP, PL/I, Plasm, POV, Prolog, Promela, Python, R, Reduce, REXX, RSL, Ruby, S, SAS, Scilab, sh, SHELXL, Simula, SQL, tcl, TeX, VBScript, Verilog, VHDL, VRML, XML, XSLT. (Wikibooks, 2020)

Satu contoh lagi, sebuah kode bahasa pemrograman Python:

```
1 def sample(args):
2     print(args)
3     return args
```

Kode 3.2: Kode sampel Python

Anda juga bisa menambahkan *caption* untuk memberikan ringkasan tentang kode tersebut. Namun, jangan lupa untuk menjelaskan kode melalui paragraf, terutama pada bagian-bagian yang perlu penjelasan lebih. Penting bagi pembaca untuk memahami mengapa kode tersebut disertakan dalam laporan tugas akhir Anda.

3.4 Memberikan Catatan

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

- `\todo`

Contoh:

| |
|---------------------|
| @todo |
| Contoh bentuk todo. |

- `\todoCite`

| |
|-------------------|
| @todo |
| Contoh: Referensi |

3.5 Layoutting Tingkat Lanjut

3.5.1 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 2020**Sumber:** <https://worldometers.info/coronavirus>

| # | Country, Other | Cases | | Deaths | | Recovered | | Active | Critical | .../IM 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 | 349222248 |
| 5 | Pakistan | 302020 | 539 | 6383 | 4 | 289806 | 377 | 5831 | 551 | 1362 | 29 | 13388 | 221741906 |
| 6 | Turkey | 291162 | | 7056 | | 258833 | | 25273 | 1267 | 3445 | 83 | 100796 | 845222503 |
| 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 | .../IM 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 | .../IM 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 |

3.5.2 *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 detail struktur bersifat implisit |
| Format diagram | <i>Class diagram</i> | <i>Use case diagram</i> dan <i>sequence diagram</i> | RBAC pada <i>activity diagram</i> |

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

Dengan menggunakan \LaTeX , 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 \LaTeX akan melakukannya secara otomatis. Selain itu, pada PDF yang dihasilkan oleh \LaTeX , 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 3.6.
- `\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 3.3.
- `\label{fig:[...]}` untuk sebuah gambar.
 Contoh: `\label{fig:testGambar}`
 Cara referensi: `\pic~\ref{fig:testGambar}`
 Hasil referensi: Gambar 2.1.
- `\label{tab:[...]}` untuk sebuah tabel.
 Contoh: `\label{tab:Tabel1}`
 Cara referensi: `\tab~\ref{tab:tab1}`
 Hasil referensi: Tabel 2.1.
- Untuk sebuah kode sumber, label diletakkan sebagai argumen `\lstinputlisting` seperti: `\lstinputlisting[... , label=code:...]`.
 Contoh: `\lstinputlisting[language=Python, caption=Kode sampel Python, label=code:python]`
 Cara referensi: `\lst~\ref{code:python}`
 Hasil referensi: Kode 3.2.

3.7 Menggunakan BibTeX

BibTeX adalah *library* dalam \LaTeX 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.

3.7.1 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 3.3.

```

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 }
13
14 @manual{latex:intro,
15   author = {Jeff Clark},
16   year   = {2010},
17   month  = {Januari},
18   date   = {26},
19   title  = {Introduction to \latex},
20   url    = {http://frodo.elon.edu/tutorial/tutorial/node3.html},
21   lastchecked = {2020-09-12}
22 }
23
24 @misc{latex:source_code_listings,
25   author      = {Wikibooks},
26   title       = {LaTeX/Source Code Listings},
27   year        = {2020},
28   month       = {Juni},
29   date        = {25},
30   url         = {https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Source_Code_Listings},
31   lastchecked = {2020-09-12}
32 }

```

Kode 3.3: 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.

3.7.2 Melakukan Sitasi pada Konten Tugas Akhir

Berikut ini adalah contoh kalimat yang menggunakan sitasi:

”Kalimat menurut Surahmad dan Sebedu (2020) terdiri dari subjek, predikat, dan objek (Surahmad & Sebedu, 2020).”

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. Untuk melakukan sitasi pada isi kalimat, di mana sitasi tersebut umumnya sebagai subjek, objek, atau keterangan pada kalimat, gunakan perintah `\citep`. Sedangkan untuk melakukan sitasi pada akhir kalimat, di mana sitasi tersebut umumnya sebagai rujukan suatu gagasan, gunakan perintah `\cite`.

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

3.7.3 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 referensi 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`.

3.8 Daftar Isi atau Daftar Konten Lainnya

3.8.1 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*).

3.8.2 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 `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 gambar/kode/tabel/persamaan yang masuk kategori "Sesuatu".
- `\captionsource.....`: Caption dengan sumber untuk jenis objek tersebut, contoh: `\captionsourcething` yang berfungsi sebagai *caption* dari gam-

bar/kode/tabel/persamaan yang masuk kategori "Sesuatu", beserta dengan sumbernya.

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 \LaTeX , 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:....}`

3.9 Memasukan PDF

Untuk memasukan 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.

3.10 Membuat Variabel atau Perintah Baru

Dalam \LaTeX , Anda bisa menambahkan variabel atau perintah baru yang dapat membantu penulisan laporan Anda. Sebenarnya variabel dalam \LaTeX merupakan perintah, namun tanpa argumen, contohnya adalah `\kucing`. Variabel dapat menyimpan suatu nilai teks. Sedangkan, suatu perintah pada \LaTeX 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. 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 L^AT_EX 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.

3.11 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*).

3.11.1 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`.

3.11.2 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:


```
\fancypagestyle{plain}{\fancyhead[L]{} \fancyhead[C]{}
\fancyhead[R]{} \fancyfoot[L]{} \fancyfoot[C]{} \fancyfoot[R]{} }
```
4. Buka berkas `thesis.tex`, lalu cari semua baris perintah `\fancypagestyle` dan `\pagestyle{...}`. Hapus semua baris perintah tersebut.

3.12 Dukungan Multibahasa

@todo

Fitur ini sedang dalam uji coba. Bagi yang memiliki saran atau ingin menyempurnakan fitur ini, silakan kunjungi repositori GitLab template ini (<https://gitlab.com/ichlaffterlalu/latex-skripsi-ui-2017>), lalu buat Issue atau Merge Request baru.

Fitur ini ditujukan bagi yang ingin menggunakan bahasa berkarakter non-alfabet, seperti huruf Arab (Arab, Persia, Uyghur), Mandarin (Traditional, Simplified), Jepang, dan Korea. Selain itu, fitur ini juga mengatur pemenggalan kata (*hyphenation*) untuk beberapa bahasa asing seperti Perancis, Jerman, dan Belanda. Untuk mengaktifkan fitur ini, diperlukan modifikasi pada `uithesis.sty` pada bagian **Multi-Language Support**. Untuk mengaktifkan atau menonaktifkan dukungan bahasa, dapat dengan melakukan *commenting* atau *uncommenting* bagian yang terkait. Jika dukungan terhadap suatu bahasa tidak diperlukan, disarankan untuk menonaktifkan konfigurasi bahasa tersebut untuk mempercepat waktu *compile*. Sebagai catatan, saat ini dukungan untuk bahasa Arab dan bahasa Jepang/Korea/Mandarin tidak bisa diaktifkan bersamaan. Saat ini, untuk menyediakan contoh pada tutorial, dukungan bahasa Jepang diaktifkan secara *default*.

Berikut adalah contoh penggunaan bahasa Jepang (sumber kutipan: <https://en.wikipedia.org/wiki/Kimigayo>):

- Huruf kanji:

君が代は
千代に八千代に
さざれ石の
いわおとなりて
こけのむすまで

- Huruf hiragana:

きみがよは
ちよにやちよに
さざれいしの
いわおとなりて
こけのむすまで

- Huruf katakana:

キミガヨハ
 チヨニヤチヨニ
 サザレ イシ ノ
 イワオトナリテ
 コケノムスマデ

- Contoh *in-line text*: ありがとうございます artinya "terima kasih".

Untuk penggunaan Simplified Chinese dapat menggunakan *environment* `simpchinese`. Untuk penggunaan Traditional Chinese dapat menggunakan *environment* `tradchinese`. Untuk penggunaan bahasa Korea dapat menggunakan *environment* `korean`. Untuk penggunaan huruf Arab, baik itu untuk bahasa Arab, Persia, maupun Uyghur, dapat mengunjungi tutorial ArabTeX di <https://en.wikipedia.org/wiki/ArabTeX>. Sebelum menyalakan dukungan terhadap suatu bahasa, pastikan tersedia *font* untuk bahasa terkait di dalam sistem operasi Anda.

BAB 4

STRUKTUR TEMPLATE

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 Latex 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. Dengan menjadikan kata-kata tersebut sebagai sebuah perintah \LaTeX tentu akan mempercepat dan mempermudah pengerjaan 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 mempelajari bibtex lebih lanjut, silahkan buka <http://www.bibtex.org/Format>. Untuk merujuk pada salah satu referensi yang ada, gunakan perintah `\cite`, e.g. `\cite{book:sample}` yang akan akan memunculkan Surahmad dan Sebedu (2020).

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. \LaTeX 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`.

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

KASUS-KASUS KHUSUS

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 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 Individu ada di

`src/00-frontMatter/pengehasilanSidang.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 signifikan, 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 3.7 dan cara melakukan *cross-reference* dengan melihat Subbab 3.6. Kedua fitur tersebut merupakan fitur yang sangat penting dalam penulisan skripsi menggunakan \LaTeX .
- Jika fakultas Anda memerlukan format sitasi selain APA (yang menjadi *default* di tingkat universitas), silakan baca Subbab 3.7.3.
- Jika Anda membutuhkan support untuk selain tulisan alfabet, silakan baca Subbab 3.12. Jika Anda membutuhkan penulisan notasi matematis, silakan baca Subbab 3.1. Jika Anda membutuhkan penulisan kode program, silakan baca Subbab 3.3.

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 \LaTeX 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 pengerjaan 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.
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 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*{...}`, 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:

1. 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 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 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*{...}`, 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 Penguji”**, 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 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/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

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

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

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`.

- 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 memeriksa 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*{...}`, 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

- Surahmad, A., & Sebedu, B. P. (2020). *Buku test*. Depok: Universitas Antah Berantah.
doi: 99.9999/9-999-99999-9
- Wikibooks. (2020, Juni). *Latex/source code listings*. Diakses pada tanggal 2020-09-12,
dari https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Source_Code_Listings

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 `hype-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.
 - Perbaiki 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*.

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.