

DETEKSI CYBERBULLYING PADA SOSIAL MEDIA MENGUNAKAN ALGORITMA TRANSFORMER

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai syarat menyelesaikan jenjang strata Satu (S-1)
di Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi,
Produksi dan Industri, Institut Teknologi Sumatera

Oleh:

Nikola Arinanda

121140202



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA
LAMPUNG SELATAN**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana dengan judul "Deteksi Cyberbullying Pada Sosial Media Menggunakan Algoritma Tranformer" adalah benar dibuat oleh saya sendiri dan belum pernah dibuat dan diserahkan sebelumnya, baik sebagian ataupun seluruhnya, baik oleh saya ataupun orang lain, baik di Institut Teknologi Sumatera maupun di institusi pendidikan lainnya.

Lampung Selatan, 9 Mei 2025

Penulis,

Foto 3x4

Nikola Arinanda

NIM 121140202

Diperiksa dan disetujui oleh,

Pembimbing

Tanda Tangan

1. Martin Clinton Tosima Manullang, Ph.D.

NIP. 199301092019031017

.....

2. Leslie Anggraini, S.Kom., M.Cs.

NRK. 1997081720242294

.....

Penguji

Tanda Tangan

1. Nama dan Gelar Penguji I

NIP. 123456789

.....

2. Nama dan Gelar Penguji II

NIP. 123456789

.....

Disahkan oleh,

Koordinator Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Sumatera

Andika Setiawan, S.Kom., M.Cs.

NIP 19911127 2022 03 1 007

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir dengan judul “Deteksi Cyberbullying Pada Sosial Media Menggunakan Algoritma Tranformer” adalah karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Nikola Arinanda

NIM : 121140202

Tanda Tangan :

Tanggal :

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Institut Teknologi Sumatera, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nikola Arinanda
NIM : 121140202
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknologi Industri
Jenis Karya : Tugas Akhir

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

Deteksi Cyberbullying Pada Sosial Media Menggunakan Algoritma Tranformer

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi Sumatera 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 : Lampung Selatan
Pada tanggal : 9 Mei 2025

Yang menyatakan

Nikola Arinanda

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, serta petunjuk-Nya sehingga penyusunan tugas akhir ini telah terselesaikan dengan baik. Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis telah banyak mendapatkan arahan, bantuan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua penulis yang banyak memberikan dukungan baik moril maupun materil.
2. Andika Setiawan, S.Kom., M.Cs., selaku Koordinator Program Studi Teknik Informatika.
3. Martin Clinton Tosima Manullang, Ph.D., selaku Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir.
4. Leslie Anggraini, S.Kom., M.Cs., selaku Dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir.
5. Semua pihak yang tidak dapat penulis rinci satu per satu yang telah membantu dalam proses penyusunan makalah ini.

Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua, amin.

RINGKASAN

Deteksi Cyberbullying Pada Sosial Media Menggunakan Algoritma Tranformer

Nikola Arinanda

Halaman Ringkasan berisi uraian singkat tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, metodologi penelitian, hasil dan analisis data, serta kesimpulan dan saran. Isi ringkasan tidak lebih dari 1500 kata (sekitar 3 halaman).

ABSTRAK

Deteksi Cyberbullying Pada Sosial Media Menggunakan Algoritma Tranformer

Nikola Arinanda

Halaman ABSTRAK berisi uraian tentang latar belakang, tujuan, metodologi penelitian, hasil / kesimpulan. Ditulis dalam BAHASA INDONESIA tidak lebih dari 250 kata, dengan jarak antar baris satu spasi.

Pada akhir abstrak ditulis kata “Kata Kunci” yang dicetak tebal, diikuti tanda titik dua dan kata kunci yang tidak lebih dari 5 kata. Kata kunci terdiri dari kata-kata yang khusus menunjukkan dan berkaitan dengan bahan yang diteliti, metode/instrumen yang digunakan, topik penelitian. Kata kunci diketik pada jarak dua spasi dari baris akhir isi abstrak.

Kata Kunci: Kata Kunci 1, Kata Kunci 2

ABSTRACT

Judul Tugas Akhir (Inggris)

Nikola Arinanda

Halaman ABSTRACT berisi uraian tentang latar belakang, tujuan, metodologi penelitian, hasil / kesimpulan. Ditulis dalam BAHASA INGGRIS tidak lebih dari 250 kata, dengan jarak antar baris satu spasi. Secara khusus, kata dan kalimat pada halaman ini tidak perlu ditulis dengan huruf miring meskipun menggunakan Bahasa Inggris, kecuali terdapat huruf asing lain yang ditulis dengan huruf miring (misalnya huruf Latin atau Greek, dll).

Pada akhir abstract ditulis kata “Keywords” yang dicetak tebal, diikuti tanda titik dua dan kata kunci yang tidak lebih dari 5 kata. Keywords terdiri dari kata-kata yang khusus menunjukkan dan berkaitan dengan bahan yang diteliti, metode/instrumen yang digunakan, topik penelitian. Keywords diketik pada jarak dua spasi dari baris akhir isi abstrak.

Keywords: Kata Kunci 1, Kata Kunci 2

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	ii
Halaman Pernyataan Orisinalitas	iii
Halaman Persetujuan Publikasi	iv
Kata Pengantar	v
Ringkasan	vi
Abstrak	vii
Abstract	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xii
Daftar Persamaan	xiii
BABI Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah	1
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
1.6.1 Bab I	4
1.6.2 Bab II	4
1.6.3 Bab III	4
1.6.4 Bab IV	4
1.6.5 Bab V	4
BAB II Tinjauan Pustaka	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	7

2.2.1 Subbab 1	8
2.2.2 Subbab 2	9
BAB III Analisis dan Perancangan	10
3.1 Alur Penelitian	10
3.2 Penjabaran Langkah Penelitian	10
3.2.1 Langkah 1	10
3.2.2 Langkah 2	10
3.3 Alat dan Bahan Tugas Akhir	10
3.3.1 Alat	10
3.3.2 Bahan	11
3.4 Metode Pengembangan/Pengukuran	11
3.5 Ilustrasi Metode Pengembangan/Pengukuran	11
3.6 Rancangan Pengujian	12
BAB IV Hasil dan Pembahasan	13
4.1 Hasil Penelitian	13
4.2 Hasil Pengujian	13
4.3 Analisis Hasil Penelitian	14
4.4 Pembahasan	14
BAB V Kesimpulan dan Saran	15
5.1 Kesimpulan	15
5.2 Saran	15
Daftar Pustaka	16
Lampiran	17
A Dataset	17
B Hasil Wawancara	17
C Rincian Kasus Uji	17

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Literasi Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2.1	Literasi Penelitian Terdahulu	7
Tabel 2.2	Contoh Tabel	7
Tabel 2.2	Contoh Tabel	8
Tabel 4.1	Contoh Hasil Pengujian	13

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh gambar	8
Gambar 2.2 Contoh foto	9
Gambar 4.1 Contoh Graf Pengujian	13

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Fungsi x	9
Rumus 2.2 Distribusi normal	9
Rumus 2.4 Sistem persamaan linier	9

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Latar Belakang berisi dasar pemikiran, kebutuhan atau alasan yang menjadi ide dari topik tugas akhir. Tujuan utamanya adalah untuk memberikan informasi secukupnya kepada pembaca agar memahami topik yang akan dibahas. Terdapat dua hal yang wajib dikemukakan:

1. Deskripsi yang luas dan longgar yang berkaitan dengan bidang/masalah di masyarakat, industry dan atau bidang-bidang lainnya. Deskripsi ini mewakili bidang/masalah secara umum yang berkaitan dengan Teknik Informatika, bekerja dan akan terlibat di dalamnya. Sangat disarankan di sini, sebisa mungkin tidak ada Batasan tentang pilihan teknologi yang akan digunakan. Contoh: bidang transportasi, bidang telekomunikasi, bidang Pendidikan, bidang manufaktur, bidang renewable energi, pariwisata, militer, transportasi, kesehatan, pertanian, pengelolaan infrastruktur dan sebagainya.
2. Deskripsi lebih khusus dan mendetail yang didapatkan dari poin 1 di atas. Dari deskripsi umum di atas, selanjutnya fokuskan pada fenomena masalah yang akan diangkat. Pendetailan harus mampu membawa masalah kepada masalah yang menunjukkan peran Anda dalam penelitian

Saat menuliskan bagian ini, posisikan anda sebagai pembaca – apakah anda tertarik untuk terus membaca?

1.2 Rumusan masalah

Merumuskan masalah secara konkrit, bentuk pertanyaan fakta / kebenaran yang masih dipertanyakan

Dari pendahuluan di atas, mahasiswa diharapkan dapat memformulasikan masalah

engineering yang solid. Masalah yang kemudian akan diformulasi mahasiswa harus terdefinisi dengan baik (harus jelas, tidak ambigu/ada makna ganda, tanpa menggunakan jargon), masalah harus real (benar-benar ada masalah tersebut) sehingga nantinya akan ada solusi yang konkrit. Perlu dipertimbangkan juga masalah tersebut harus bisa dipecahkan dalam waktu maksimal 1 semester oleh mahasiswa dengan alokasi waktu per minggu tidak lebih dari 20 jam per minggu.

Lebih jelasnya masalah yang diharapkan adalah seperti dalam 3 poin di bawah ini. Jika tidak mengandung semua unsur dibawah maka tugas akhir ini tidak memenuhi syarat sebagai tugas akhir.

1. Harus ada proses perancangan yang utuh dari penentuan masalah real yang perlu dipecahkan,
2. Harus menjelaskan spesifikasi yang akan dibuat
3. Harus ada implementasi dalam bentuk salah satu di bawah ini:
 - (a) Hardware/perangkat keras
 - (b) Software/perangkat lunak
 - (c) Proses/simulasi yang dibuat sendiri (Matlab, C/C++, Python, dan lain-lain) bukan melalui software yang murni dan sudah paten dan tinggal memasukkan data (ETAP, EDSA, SPSS, dan lain-lain)

Hasil rancangan dalam bentuk hardware/software/simulasi tersebut harus diuji dan diverifikasi apakah bekerja dengan baik atau belum. Jika belum bekerja baik, mahasiswa harus bisa menjelaskan alasannya dan perbaikannya ke depan (walau pun saat tugas akhir ini selesai, alat/software/simulasi belum bisa bekerja).

Selain itu, rumusan sangat disarankan untuk melibatkan pengalaman multidisiplin. Misalnya melibatkan unsur-unsur seperti seni, ekonomi, mekanik, politik, proses kimia, etika, kesehatan, dan sebagainya. Contoh-contoh rumusan masalah yang **tidak disarankan**:

1. **Masalah tidak real dan tidak terlalu hipotetis.** Misalnya, topik riset atau topik untuk lomba (contoh: mencari metode paling cepat untuk menentukan posisi kebakaran di dalam hutan).

2. Rumusan untuk membuat alat/produk yang **tidak dapat diimplemetasikan dan diukur/diuji dalam waktu maksimal 2 semester**. Misalnya membuat roket dengan daya jangkau 500 km.
3. **Solusi terlalu kompleks** sehingga dalam satu tahun hanya dapat menghasilkan bagian kecil dari solusi yang diharapkan Rumusan masalah berisi ringkasan fenomena dan masalah.

1.3 Tujuan

Tujuan diisikan tujuan dari penelitian yang dilakukan, berdasarkan sub-bab 1.1 dan 1.2 dilengkapi dengan spesifikasinya

1.4 Batasan Masalah

Batasan yang dimaksud disini ialah batasan dari penelitian tugas akhir yang dilakukan. Batasan masalah ditujukan agar tugas akhir yang dilakukan tidak terlalu luas, dan menjadi lebih realistis untuk diselesaikan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat tugas akhir yang dilakukan didefinisikan sebagai manfaat yang diperoleh ketika tugas akhir telah selesai dilakukan. Manfaat dapat berupa manfaat untuk masyarakat dan atau dunia akademik.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan berisi pembahasan apa yang akan ditulis disetiap Bab. Sistematika pada umumnya berupa paragraf yang setiap paragraf mencerminkan bahasan setiap Bab.

1.6.1 Bab I

1.6.2 Bab II

1.6.3 Bab III

1.6.4 Bab IV

1.6.5 Bab V

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Berisi penelitian terdahulu yang menjadi konsep / pendukung penelitian yang dilakukan. Lakukan pembahasan secara sistematis dengan menjelaskan masalah apa yang diangkat di penelitian terdahulu, metode yang digunakan, kontribusi yang diberikan, serta analisis penulis terkait dengan keunggulan atau keterbatasannya. Tuangkan perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dikerjakan, minimal 5 jurnal pembandingan (3 -4 tahun terakhir). Kemudian penulis sebaiknya melakukan rangkuman terutama terkait dengan peluang pengembangan atau tugas akhir yang akan dilakukan

Perujukan literatur dapat dilakukan dengan menambahkan entri baru dalam file `references.bib`. Cara merujuk sitasi menggunakan `\cite{nama label sitasi}`. Hasil sitasi seperti ini: [1]. Daftar Pustaka hanya akan memunculkan sitasi yang direferensikan menggunakan command `\cite{}`.

1. Sistem Informasi Pendaftaran Haji dan Umroh Di PT Multazam Sriwijaya Barakah Palembang Menggunakan Metode Rapid Application Development. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

2. Sistem Informasi Umroh Di PT XYZ Lampung Menggunakan Metode Rapid Application Development. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Tabel 2.1: Literasi Penelitian Terdahulu

No.	Judul	Masalah	Metode	Hasil
1.	Sistem Informasi Pendaftaran Haji dan Umroh Di PT Multazam Sriwijaya Barakah Palembang Menggunakan Metode Rapid Application Development	Belum adanya sistem untuk pendaftaran haji & umrah	Rapid Application Development	Sistem Informasi Pendaftaran Haji dan Umroh di PT Multazam Sriwijaya Barakah Palembang

Tabel 2.1: Literasi Penelitian Terdahulu

No.	Judul	Masalah	Metode	Hasil
2.	Sistem Informasi Umroh Di PT XYZ Lampung Menggunakan Metode Rapid Application Development	Belum adanya sistem untuk pendaftaran haji & umrah	Rapid Application Development	Sistem Informasi Pendaftaran Umroh di PT XYZ Lampung
3.	Sistem Informasi Umroh Di PT XYZ Lampung Menggunakan Metode Rapid Application Development	Belum adanya sistem untuk pendaftaran haji & umrah	Rapid Application Development	Sistem Informasi Pendaftaran Umroh di PT XYZ Lampung

2.2 Dasar Teori

Berisi teori/konsep yang berkaitan/digunakan dalam tugas akhir yang dikerjakan. Gunakanlah data melalui buku/jurnal referensi, publikasi tugas akhir, penelitian, buku, dan informasi web yang dapat dipertanggungjawabkan, hindari penggunaan dasar teori melalui tautan Wikipedia, surat kabar, atau portal berita, yang dapat memiliki isi yang tidak bersifat fakta.

Berikut adalah contoh penyisipan tabel menggunakan `\begin{longtable}`:

Tabel 2.2: Contoh Tabel

Col1	Col2	Col2	Col3
1	6	87837	787
2	7	78	5415

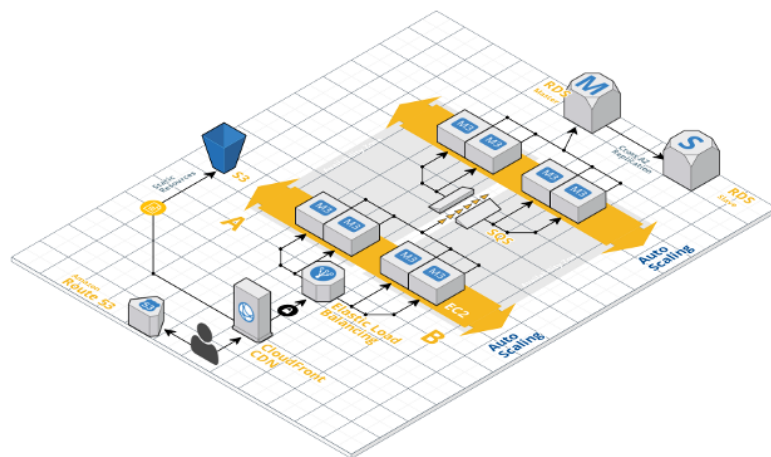
Tabel 2.2: Contoh Tabel

Col1	Col2	Col2	Col3
3	545	778	7507
4	545	18744	7560
5	88	788	6344

2.2.1 Subbab 1

Deskripsikan mengenai teori / konsep yang berkaitan / digunakan / menjadi acuan dalam penelitian. Kemudian berikan pembahasan sederhana mengenai penggunaannya di dalam tugas akhir yang Anda kerjakan.

Berikut adalah contoh penyisipan gambar menggunakan `\begin{figure}[H]`:



Gambar 2.1: Contoh gambar

2.2.1.1 Subsubbab

Berikut adalah contoh subsubbab. Ini adalah level subbab maksimal dalam laporan Tugas Akhir, dan tidak boleh lebih dalam.



Gambar 2.2: Contoh foto

2.2.2 Subbab 2

Untuk membuat sebuah persamaan, gunakan kode `\begin{equation}` dibawah:

$$x + 1 = 2 \quad (2.1)$$

Berikut adalah contoh penulisan persamaan yang lebih kompleks, yaitu persamaan distribusi normal.

$$P(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-(x-\mu)^2/2\sigma^2} \quad (2.2)$$

Jika menuliskan banyak persamaan secara berurutan, gunakan `\begin{align}` atau `\begin{gather}`:

$$2x - 5y = 8 \quad (2.3)$$

$$3x + 9y = -12 \quad (2.4)$$

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1 Alur Penelitian

Digambarkan terkait bagaimana proses yang dilakukan dalam penelitian, dari awal sampai dengan akhir. Gambarkan dalam bentuk diagram alir (*flowchart*).

3.2 Penjabaran Langkah Penelitian

Penjelasan detail dari langkah-langkah alur penelitian, yang sudah tergambar dalam flowchart di subbab 3.1. Subsubbab berikut harus sesuai dengan jumlah alur penelitian.

3.2.1 Langkah 1

Penjelasan Langkah 1.

3.2.2 Langkah 2

Penjelasan Langkah 2.

3.3 Alat dan Bahan Tugas Akhir

Berisi alat-alat dan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian.

3.3.1 Alat

Alat yang digunakan untuk melakukan penelitian, dapat berupa computer, PC, Arduino, raspberry, etc. Contoh:

1. *Notebook* dengan spesifikasi minimum sistem operasi Windows 11, processor AMD Ryzen 5 7430 CPU @ 6 core/2,3 GHz, RAM 16GB DDR4, grafis AMD Radeon RX Vega 7 2GB, SSD 512 GB.
2. *Smartphone* dengan spesifikasi OS Android OS 12, CPU Snapdragon 778G Octa-core, GPU Adreno 642L, memori 128 GB, RAM 6 GB.

3. Platform game engine Godot v4.3
4. Code editor Microsoft Visual Studio Code
5. Github

3.3.2 Bahan

Bahan yang digunakan/diperlukan untuk melakukan penelitian, dapat berupa:

1. Dataset pihak lain yang diperoleh dengan izin atau dalam lisensi yang diizinkan untuk digunakan secara langsung,
2. Dataset pihak pertama yang disusun sendiri melalui kuisisioner, observasi, atau interview,
3. Dokumen panduan yang mengacu pada standar, hasil tugas akhir, atau artikel yang disitasi dan digunakan.

3.4 Metode Pengembangan/Pengukuran

Membahas mengenai metode yang digunakan dalam penelitian, berdasarkan dasar teori yang sebelumnya sudah dijelaskan pada subbab 2.2. Setiap Tugas Akhir wajib memiliki metode dalam pelaksanaannya yang sesuai dengan penelitian yang dikerjakan:

1. Alur pengembangan tugas akhir, menggunakan flowchart
2. Cara pengumpulan data yang digunakan (Kuesioner, Wawancara, pengujian, dan lainnya)
3. Metode pengembangan tugas akhir (Metode Waterfall, Agile, RAD, dan lainnya).

Subbab ini akan berhubungan erat dengan Subbab 4.1.

3.5 Ilustrasi Metode Pengembangan/Pengukuran

Jelaskan contoh perhitungan dari metode pengembangan bagi penelitian Tugas Akhir yang menggunakan algoritma perhitungan tertentu. Tidak perlu harus menggunakan seluruh dataset, cukup menggunakan sampel data. Tujuannya untuk menggambarkan alur perhitungan metode dari data awal sampai luaran yang ditargetkan.

3.6 Rancangan Pengujian

Penjabaran terkait rancangan & skenario pengujian pada penelitian. Dapat berupa pengujian perangkat keras, lunak, fungsional, dan non-fungsional. Subbab ini akan berhubungan erat dengan Subbab 4.2.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

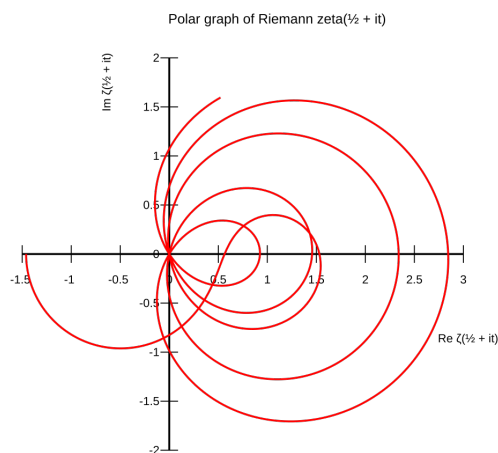
Berisi hasil penelitian berdasarkan rancangan yang sudah dijelaskan pada Bab III, terutama dari Subbab 3.4. Bagi yang membuat alat, jelaskan alat yang jadi dalam bentuk apa. Bagi yang membuat aplikasi, jelaskan aplikasi yang jadi dalam bentuk seperti apa. Jabarkan dalam bentuk pseudocode dan dijelaskan per bagian kodenya. Gunakan gambar dan tabel sebagai alat bantu menjelaskan hasil.

4.2 Hasil Pengujian

Berikan hasil pengujian berdasarkan rancangan & skenario yang sudah direncanakan sebelumnya pada Subbab 3.6.

Tabel 4.1: Contoh Hasil Pengujian

Pengujian	Metode A	Metode B
Kecepatan	10 ms	12 ms
Memori	10 MB	7 MB



Gambar 4.1: Contoh Graf Pengujian

4.3 Analisis Hasil Penelitian

Berikan analisis hasil penelitian & pengujian, berupa data yang didapatkan dari penelitian & pengujian Tugas Akhir yang sudah anda kerjakan. Gunakan gambar dan tabel sebagai alat bantu menjelaskan analisis hasil. Data luaran penelitian yang dapat dianalisis berupa:

1. Hasil pengujian
2. Hasil kuesioner
3. Aplikasi yang dikembangkan

Analisis dapat membandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya yang memiliki kemiripan topik.

4.4 Pembahasan

Berisi pembahasan terkait hasil yang sudah didapatkan/dipaparkan sebelumnya, berupa penutup yang dapat menjelaskan mengenai kelebihan hasil tugas akhir dan kekurangannya dibandingkan dengan penelitian atau produk lain yang serupa atau mirip.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berisi kesimpulan dari hasil dan pembahasan terkait penelitian yang dilakukan, dapat juga berupa temuan yang Anda dapatkan setelah melakukan penelitian atau analisis terhadap tugas akhir Anda. Berhubungan dengan poin pada Subbab 1.2 dan 1.3.

5.2 Saran

Berisi saran mengenai aspek Tugas Akhir atau temuan dalam penelitian. Diutamakan saran berdasarkan hasil analisis dari Subbab 4.3. Saran dapat dikembangkan dan diperkaya untuk Tugas Akhir selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D.E. Knuth. *The Art of Computer Programming: Fundamental Algorithms*. The Art of Computer Programming: Fundamental Algorithms v. 1. Addison-Wesley, 2001. ISBN: 9780201896831.

LAMPIRAN

A Dataset

B Hasil Wawancara

C Rincian Kasus Uji