

**SISTEM PENDETEKSIAN JARINGAN BOT PADA PLATFORM TIKTOK
MENGUNAKAN *CANOPY CLUSTERING* DAN ALGORITMA
KRUSKAL**



Intan Febyola Putri Dwina Sidabutar

NIM.2210511065

**INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
JAKARTA
2026**

**SISTEM PENDETEKSIAN JARINGAN BOT PADA PLATFORM TIKTOK
MENGUNAKAN *CANOPY CLUSTERING* DAN ALGORITMA
KRUSKAL**

**Intan Febyola Putri Dwina Sidabutar
NIM.2210511065**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Komputer**

**S1 INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA
JAKARTA
JUNI 2026**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas akhir ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Intan Febyola Putri Dwina Sidabutar

NIM : 2210511065

Tanggal : 14 Juli 2026

Judul Skripsi : SISTEM PENDETEKSIAN JARINGAN BOT PADA PLATFORM TIKTOK MENGGUNAKAN CANOPY CLUSTERING DAN ALGORITMA KRUSKAL

Bilamana pada kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 14 Juli 2026

Yang menyatakan,



Intan Febyola Putri Dwina Sidabutar

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Intan Febyola Putri Dwina Sidabutar
NIM : 2210511065
Fakultas : Ilmu Komputer
Program Studi : S-1 Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan karya ilmiah saya kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) untuk publikasi dengan judul:

**SISTEM PENDETEKSIAN JARINGAN BOT PADA PLATFORM TIKTOK
MENGUNAKAN *CANOPY CLUSTERING* DAN ALGORITMA KRUSKAL**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalihmedia atau memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan artikel ilmiah selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Dengan pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 14 Juli 2026

Yang menyatakan,



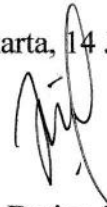
Intan Febyola Putri Dwina Sidabutar

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Sistem Pendeteksian Jaringan Bot Pada Platform TikTok Menggunakan *Canopy Clustering* dan Algoritma Kruskal” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Jakarta, 14 Juli 2026



Intan Febyola Putri Dwina Sidabutar
2210511065

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Sistem Pendeteksian Jaringan Bot Pada Platform Tiktok Menggunakan
Canopy Clustering dan Algoritma Kruskal

Nama : Intan Febyola Putri Dwina Sidabutar

NIM : 2210511065

Program Studi : S1 Informatika

Disetujui oleh :

Penguji 1:

Dr. Didit Widiyanto, S.Kom., M.S

Penguji 2:

Nurhuda Maulana, S.T., M.T.

Pembimbing 1:

Jayanta, S.Kom., M.Si

Pembimbing 2:

Muhammad Panji Muslim, S.Pd., M.Kom.

Diketahui oleh:

Koordinator Program Studi:

Dr. Ridwan Raafi'udin, S.Kom., M.Kom

NIDN. 002058804

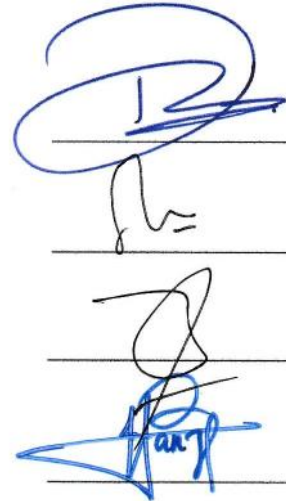
Dekan Fakultas Ilmu Komputer:

Prof. Dr. Ir. Supriyanto, S.T., M.Sc., IPM

NIP. 197605082003121002

Tanggal Ujian Tugas Akhir:

14 Juli 2026



SISTEM PENDETEKSIAN JARINGAN BOT PADA PLATFORM TIKTOK MENGUNAKAN *CANOPY CLUSTERING* DAN ALGORITMA KRUSKAL

Intan Febyola Putri Dwina Sidabutar

ABSTRAK

Maraknya aktivitas bot terkoordinasi di platform TikTok menimbulkan ancaman manipulasi opini publik yang tidak dapat dideteksi menggunakan metode konvensional berbasis analisis akun individual. Pendekatan *supervised learning* memiliki keterbatasan dalam konteks penelitian ini karena membutuhkan data berlabel yang sulit diperoleh pada TikTok, serta pada beberapa model modern dapat memerlukan sumber daya komputasi tinggi. Penelitian ini bertujuan merancang sistem deteksi jaringan bot pada TikTok berbasis analisis graf secara *unsupervised* menggunakan integrasi *Canopy Clustering* dan algoritma Kruskal (*Minimum Spanning Tree*). Penelitian menggunakan metodologi *Design Research Methodology* (DRM) dan *SDLC Prototyping*. Data komentar publik TikTok dikumpulkan menggunakan TikTokApi dengan empat variasi *dataset* (100–1.000 komentar). Sistem dibangun sebagai *pipeline* enam modul berbasis FastAPI dan Cytoscape.js. Komentar direpresentasikan menggunakan TF-IDF, lalu *Canopy Clustering* berbasis HNSW diterapkan sebagai *soft pre-filtering* sebelum graf berbobot dibangun dari relasi *mention*, *reply*, kemiripan konten, dan *co-thread*. Kruskal MST kemudian membentuk klaster komunitas dengan memotong *edge* lemah berdasarkan median bobot MST per komponen. Setiap klaster dinilai menggunakan skor komposit dari lima indikator: *cluster density*, *content repetition*, *temporal burst*, *high frequency*, dan *account age*. Evaluasi dilakukan melalui pengujian fungsional, integrasi, performa, serta metrik *Modularity*, *Silhouette Score*, dan *Conductance*.

Kata Kunci : Analisis Graf, *Canopy Clustering*, Deteksi Bot, Kruskal MST, TikTok

A Bot Network Detection System for the TikTok Platform Using Canopy Clustering and Kruskal's Algorithm

Intan Febyola Putri Dwina Sidabutar

ABSTRACT

The rise of coordinated bot activity on TikTok poses a serious threat of public opinion manipulation that cannot be detected using conventional individual-account analysis methods. Supervised learning approaches have limitations in the context of this study because they require labeled data, which is difficult to obtain on TikTok, and some modern models may also demand high computational resources. This study aims to design an unsupervised Graph-based bot network detection system for TikTok by integrating Canopy Clustering and Kruskal's algorithm (Minimum Spanning Tree) into a single modular pipeline. This study employs Design Research Methodology (DRM) combined with an SDLC Prototyping model. Data were collected from public TikTok video comments using TikTokApi across four dataset sizes (100–1,000 comments). The system was built as a six-module pipeline using FastAPI and Cytoscape.js. Comments are represented as TF-IDF vectors, then Canopy Clustering using HNSW is applied as soft pre-filtering before a weighted graph is constructed from mention, reply, content similarity, and co-thread relations. Kruskal MST forms community clusters by cutting weak edges based on the median MST edge weight per component. Each cluster is scored using five indicators: cluster density, content repetition, temporal burst, high frequency, and account age. Evaluation is conducted through functional, integration, and performance testing, as well as Modularity, Silhouette Score, and Conductance metrics.

Keywords: *Bot Detection, Canopy Clustering, Graph Analysis, Kruskal MST, TikTok.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus, karena atas berkat, rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi yang berjudul “Sistem Pendeteksian Jaringan Bot Pada Platform TikTok Menggunakan *Canopy Clustering* dan Algoritma Kruskal” dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) pada program studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Penulis menyadari bahwa penyusunan Skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, Penulis ingin menyampaikan ucapan *terima kasih* yang setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Supriyanto, M.Sc., IPM, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta dan Dosen Pembimbing Akademik.
2. Bapak Dr. Ridwan Raafi’udin, S.Kom.,M.Kom, selaku Koordinator Program Studi Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
3. Bapak Jayanta, S.Kom., M.Si, selaku dosen pembimbing 1 pada skripsi ini.
4. Bapak Muhammad Panji Muslim, S.Pd., M.Kom., selaku dosen pembimbing 2 pada skripsi ini.
5. Teristimewa kepada kedua orang tua tercinta, Papa dan Mama, serta saudara-saudaraku, yang senantiasa memberikan doa tak putus-putus, kasih sayang, serta dukungan moril dan materiil yang luar biasa.
6. Teman-teman saya terutama geng betina yang telah bersama saya sejak awal yang memberikan semangat dan setia bersama-sama untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Seseorang yang spesial bagi penulis, terima kasih telah memberikan dukungan mental, semangat, serta selalu menemani penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dari segi materi maupun teknik penyajian, mengingat keterbatasan pengetahuan dan

pengalaman penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi penyempurnaan penelitian ini di masa mendatang.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang teknologi informasi serta bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Jakarta, Juni 2026

Intan Febyola Putri Dwina Sidabutar

2210511065

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR PERSAMAAN	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah.....	5
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian	5
1.5. Sistematika Penelitian	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Kajian Teoritis	8
2.1.1. Media Sosial dan Fenomena Bot.....	8
2.1.2. Klasifikasi dan Karakteristik Bot Sosial	9
2.1.3. Dampak dan Efektivitas Bot dalam Penyebaran Informasi	10
2.1.4. Keterbatasan Metode Deteksi Konvensional	11
2.1.5. Rekayasa Perangkat Lunak untuk Sistem Analitik Berbasis <i>Pipeline</i>	12
2.1.6. Arsitektur Sistem Berbasis Layanan (API) untuk Aplikasi Analitik... ..	14
2.1.7. Model Pengembangan <i>Prototyping</i>	15
2.1.8. Pengujian Perangkat Lunak untuk Sistem Analitik.....	17
2.1.9. Teori Graf	18
2.1.10. Kemiripan Teks dan Representasi Fitur Konten	20
2.1.11. Canopy Clustering sebagai <i>Soft Pre-filtering</i>	22
2.1.12. Hierarchical Navigable Small World (HNSW).....	24
2.1.13. K-Nearest Neighbors Graph (K-NN Graph).....	25
2.1.14. <i>Minimum Spanning Tree</i> dan Algoritma Kruskal.....	26
2.1.15. Deteksi Komunitas pada Graf (<i>Community detection</i>)	28
2.1.16. Representasi <i>Sparse matrix</i>	30
2.1.17. Paralelisasi Komputasi dan Optimasi.....	31
2.2. Penelitian Terdahulu.....	32

BAB 3. METODE PENELITIAN.....	38
3.1. Tahapan Penelitian	38
3.1.1. Research Clarification.....	39
3.1.2. Descriptive Study I.....	40
3.1.3. Prescriptive Study	41
3.1.3.1. Requirement Gathering and Analysis.....	41
3.1.3.2. Quick design	44
3.1.3.3. Build prototype	58
3.1.3.4. Initial user evaluation.....	59
3.1.3.5. Refining prototype	59
3.1.3.6. Final prototype development dan Maintenance	60
3.1.4. Descriptive Study II	60
3.2. Alat dan Bahan Penelitian	62
3.2.1. Perangkat Keras	62
3.2.2. Perangkat Lunak.....	62
3.2.3. Library dan Framework Python	63
3.2.4. Dataset.....	63
3.3. Jadwal Penelitian.....	63
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	65
4.1. Profil Platform.....	65
4.1.1. Profil TikTok sebagai Platform Penelitian	65
4.1.2. Fenomena Bot Pada Platform TikTok	66
4.1.3. <i>Dataset</i> yang Digunakan	67
4.2. Analisis Sistem Berjalan	68
4.3. Rancangan Sistem Usulan.....	72
4.3.1. Arsitektur Sistem Usulan.....	73
4.3.1.1. Prinsip Desain yang Ditetapkan	73
4.3.1.2. Lapisan Arsitektur	74
4.3.1.3. Pemilihan Teknologi per Komponen.....	75
4.3.1.4. Kebutuhan Fungsional dan Realisasinya	77
4.3.2. Implementasi <i>Frontend</i> , <i>Backend</i> , dan REST API.....	80
4.3.2.1. Desain REST API.....	80
4.3.2.2. Skema Request dan Response	83
4.3.2.3. Alur Komunikasi <i>Frontend Backend</i>	85

4.3.3. Tahapan Pembangunan Modul Sistem	86
4.3.3.1. Spesifikasi Antarmuka Antar Modul	86
4.3.3.2. Langkah Pembangunan per Modul	89
4.3.4. Implementasi <i>Pipeline</i> Deteksi Bot.....	93
4.3.4.1. Alur Data Lengkap pada <i>Pipeline</i>	93
4.3.4.2. Implementasi <i>Canopy Clustering</i> sebagai Pre-filtering	98
4.3.4.3. Implementasi Kruskal MST dan <i>Edge Cutting</i>	99
4.3.4.4. Konfigurasi dan Justifikasi Parameter	101
4.3.4.5. Pembuktian Pemilihan Metode melalui Pengujian	103
4.3.5. Implementasi Antarmuka Pengguna	106
4.3.5.1. Struktur Halaman dan Komponen.....	106
4.3.5.2. Keputusan Desain Visual	108
4.3.5.3. Tampilan Sistem.....	109
4.3.6. Proses Iterasi <i>Prototyping</i>	111
4.3.6.1. Pelajaran Teknis Utama dari Iterasi	112
4.4. Hasil Pengujian dan Pembahasan.....	113
4.4.1. Hasil Pengujian Integrasi	113
4.4.2. Hasil Pengujian Fungsional	116
4.4.2.1. Hasil Pengujian <i>Error handling</i>	121
4.4.2.2. Waktu Eksekusi per Tahap <i>Pipeline</i>	123
4.4.2.3. Efektivitas Reduksi <i>Edge</i> oleh <i>Canopy Clustering</i>	124
4.4.2.4. Perbandingan dengan Skenario <i>Baseline</i>	125
4.4.3. Interpretasi <i>Output</i> Sistem.....	128
4.4.3.1. Suspicious score	128
4.4.3.2. Interpretasi Lima Indikator	132
4.4.4. Hasil Pengujian Kualitas Klaster	134
4.4.5. Analisis Kompleksitas Teoritis dan Pengukuran Aktual	136
4.4.6. Interpretasi <i>Output</i> : Studi Kasus Video TikTok	141
4.4.6.1. Deskripsi Kasus.....	141
4.4.6.2. Hasil Klaster dan Akun Mencurigakan	141
4.4.6.3. Pembahasan Temuan Studi Kasus.....	142
4.4.7. Pembahasan.....	143
4.4.7.1. Keunggulan Integrasi <i>Canopy Clustering</i> dan Algoritma Kruskal	143

4.4.7.2. Keterbatasan Sistem	144
4.4.7.3. Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu	147
BAB 5. PENUTUP	148
5.1. Kesimpulan	148
5.2. Saran.....	152
DAFTAR PUSTAKA	155
LAMPIRAN.....	162

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Sketsa pendekatan <i>existing</i> berbasis RoBERTa (ekstraksi fitur teks) dan R-GCN (pemodelan relasi graf) untuk deteksi bot (<i>Output</i> bot/non-bot per akun) (Arranz-Escudero et al., 2025).....	2
Gambar 2.1 Ilustrasi Komponen Graf.....	19
Gambar 2.2 Ilustrasi Graf Berbobot.....	20
Gambar 2.3 Konsep Canopy Clustering dengan Dua Ambang.....	23
Gambar 2.4 Struktur Hierarki HNSW dalam Pencarian Tetangga Terdekat.....	24
Gambar 2.5 Transformasi Graf Berbobot Menjadi Minimum Spanning Tree Menggunakan Algoritma Kruskal	27
Gambar 3.1 Diagram Metode DRM dan SDLC <i>Prototyping</i>	39
Gambar 3.2 Diagram Arsitektur Sistem	46
Gambar 3.3 Use Case Diagram.....	48
Gambar 3.4 Activity Diagram Sistem Deteksi Jaringan Bot	49
Gambar 3.5 Class Diagram	50
Gambar 3.6 Sequence Diagram Alur Analisis Sistem.....	51
Gambar 3.7 Diagram Alur Pipeline Sistem Deteksi Jaringan Bot	52
Gambar 4.1 Tampilan Antarmuka Sistem Deteksi Jaringan Bot (<i>prototype</i> final v2.0)	110

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Nasional.....	32
Tabel 2.2 Penelitian Internasional	35
Tabel 3.1 Tabel Kebutuhan Fungsional.....	41
Tabel 3.2 Tabel Kebutuhan Non-Fungsional.....	42
Tabel 3.3 Spesifikasi Perangkat Keras	62
Tabel 3.4 Perangkat Lunak yang digunakan	62
Tabel 3.5 Library dan Framework Python	63
Tabel 3.6 Rencana Jadwal Penelitian	64
Tabel 4.1 Variasi <i>Dataset</i> yang Digunakan	67
Tabel 4.2 Perbandingan Pendekatan Penelitian Terdahulu dengan Sistem Usulan.....	69
Tabel 4.3 Lapisan Arsitektur Sistem dan Tanggung Jawabnya	74
Tabel 4.4 Keputusan Teknologi dan Alasan Pemilihannya	75
Tabel 4.5 Realisasi Kebutuhan Fungsional dalam Implementasi.....	78
Tabel 4.6 Daftar <i>Endpoint</i> REST API Sistem	81
Tabel 4.7 Skema Respons JSON	83
Tabel 4.8 Spesifikasi Antarmuka Modul <i>Pipeline</i>	86
Tabel 4.9 Tahapan Pembangunan Modul Sistem	89
Tabel 4.10 Alur Data pada Modul	93
Tabel 4.11 Proses Sistem Deteksi Jaringan Bot	97
Tabel 4.12 Parameter <i>Pipeline</i> dan Justifikasi Pemilihannya	101
Tabel 4.13 Pembuktian Pemilihan Metode: Teori vs. Hasil Pengujian	103
Tabel 4.14 Komponen Antarmuka Pengguna dan Implementasinya	106
Tabel 4.15 Ringkasan Empat Iterasi <i>Prototyping</i>	111
Tabel 4.16 Pengujian Integrasi dengan Skenario uji	113
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Fungsional Sistem.....	117
Tabel 4.18 Requirement Traceability Matrix	119
Tabel 4.19 Hasil Pengujian <i>Error handling</i>	122
Tabel 4.20 Waktu Eksekusi per Tahap <i>Pipeline</i> (dalam detik).....	123
Tabel 4.21 Reduksi <i>Edge</i> oleh <i>Canopy Clustering</i>	125
Tabel 4.22 Perbandingan Metode Usulan dengan Louvain Community Detection	126
Tabel 4.23 Bobot Komponen Suspicious Score	129
Tabel 4.24 Hasil Metrik Kualitas Kluster per Variasi <i>Dataset</i>	134
Tabel 4.25 Perbandingan Kompleksitas Teoritis Sebelum dan Sesudah Optimasi	136
Tabel 4.26 Pengukuran Aktual Waktu Komputasi Internal Pipeline.....	138
Tabel 4.27 Hubungan Jumlah Node dengan Waktu Komputasi Aktual	138
Tabel 4.28 Biaya Komputasi Ternormalisasi per Node.....	139
Tabel 4.29 Karakteristik Kluster yang Terbentuk.....	141
Tabel 5.1 Capaian Penelitian Terhadap Rumusan Masalah	150

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 Nilai TF-IDF	21
Persamaan 2.2 Nilai Cosine similarity	21
Persamaan 2.3 Jarak Euclidean dalam Canopy Clustering	23
Persamaan 2.4 Formula Jarak Euclidean	26
Persamaan 2.5 Syarat Operasi Union.....	27
Persamaan 3.1 Perhitungan Bobot Awal <i>Edge</i> Antar Akun	57
Persamaan 3.2 Perhitungan Komponen Hubungan <i>Co-thread</i> dan Kemiripan Temporal	57
Persamaan 4.1 Transformasi Bobot Relasi Menjadi Jarak	100
Persamaan 4.2 Penentuan Ambang Pemotongan Edge Berdasarkan Nilai Order Tengah	100
Persamaan 4.3 Perhitungan Skor Kecurigaan Klaster.....	130
Persamaan 4.4 Penentuan Ambang Adaptif Klaster Mencurigakan.....	131

DAFTAR LAMPIRAN

1.	Kode Program Inti <i>Pipeline</i> Sistem	162
2.	Implementasi <i>Canopy Clustering</i>	163
3.	Implementasi Kruskal MST dan <i>Edge Cutting</i>	164
4.	Implementasi <i>Suspicious Scoring</i>	165
5.	Screenshot Antarmuka Sistem	169
6.	Screenshot <i>Backend</i> dan <i>Log</i> Eksekusi <i>Pipeline</i>	170
7.	Dokumentasi <i>Endpoint</i> API FastAPI	170
8.	Contoh Data Komentar Mentah	171
9.	Contoh <i>Output</i> JSON Hasil Analisis	173
10.	Hasil Pengujian Fungsional.....	174
11.	Hasil Pengujian <i>Error handling</i>	179
12.	Hasil Pengujian Performa	179
13.	Contoh Export CSV	180
14.	Hasil Turnitin	182