

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PROYEK AKHIR.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR RUMUS	xiv
INTISARI	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Lingkup Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori.....	12
2.2.1 Undang-Undang Informasi dan Transaksi Elektronik (UU ITE)	12
2.2.2 <i>Cloud Computing</i>	12
2.2.3 <i>Machine Learning</i>	13
2.2.3.1 <i>Supervised Learning</i>	13
2.2.4 <i>Deep Learning</i>	13
2.2.4.1 <i>Deep Neural Network (DNN)</i>	14
2.2.5 <i>Natural Language Processing</i>	15
2.2.6 Analisis Sentimen	15
2.2.7 <i>Data Preprocessing</i>	16
2.2.7.1 <i>Data Cleansing</i>	16
2.2.7.2 <i>Case Folding</i>	17
2.2.7.3 <i>Text Normalization</i>	17
2.2.8 <i>Data Splitting</i>	17

2.2.9	<i>Fine-tuning</i> Model.....	18
2.2.10	BERT Model.....	19
2.3	Hipotesis	20
BAB III METODE PROYEK AKHIR.....		21
3.1	Bahan	21
3.2	Peralatan.....	21
3.3	Tahapan Proyek Akhir.....	23
3.4	Rancangan Sistem dan Analisis Data.....	27
3.4.1	Perancangan Topologi	27
3.5	Instalasi dan Konfigurasi Sistem	28
3.5.1	Konfigurasi dan Menjalankan <i>Cloud Server</i>	28
3.5.2	Pengumpulan <i>Dataset Tweet</i>	33
3.5.3	<i>Preprocessing Dataset</i>	34
3.5.4	Training Model <i>Machine Learning</i> dengan <i>Google Colaboratory</i>	37
3.5.5	Pembuatan API Menggunakan <i>Flask</i>	47
3.5.6	Pembuatan <i>Website</i>	50
3.5.7	Pembuatan Program <i>Scraping</i>	53
3.5.8	Pembuatan Program Analisis Sentimen.....	57
3.5.9	Instalasi dan Konfigurasi <i>Elasticsearch</i>	60
3.5.10	Instalasi dan Konfigurasi <i>NGROK</i>	65
3.5.11	Instalasi dan Konfigurasi <i>Apache</i>	68
3.5.12	Instalasi dan Konfigurasi <i>Supervisor</i>	73
3.5.13	Instalasi dan Konfigurasi <i>Crontab</i>	75
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		79
4.1	Hasil <i>Training Model</i>	79
4.1.1	Perbandingan <i>Pre-trained Model</i>	79
4.1.2	Hasil Akhir Model yang Digunakan.....	80
4.2	Hasil Implementasi <i>Website</i>	84
4.2.1	Tampilan Halaman <i>Dashboard</i>	85
4.2.2	Tampilan Halaman Prediksi Kalimat.....	86
4.2.3	Tampilan Halaman Daftar <i>User Target</i>	88
4.2.4	Tampilan Halaman Daftar <i>Tweet</i>	92
4.3	Pengujian Model.....	93
BAB V PENUTUP		108

5.1	Kesimpulan	108
5.2	Saran	108
DAFTAR PUSTAKA		110
LAMPIRAN		114

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi <i>Deep Learning</i> (Cholissodin & Soebroto, 2019).....	14
Gambar 2.2 Ilustrasi DNN (Omdena, 2022)	14
Gambar 2.3 <i>Natural Language Processing</i> (Gopalan, 2021).....	15
Gambar 2.4 Tingkatan dari <i>Sentiment Analysis</i> (Wankhade et al., 2022).....	16
Gambar 2.5 Ilustrasi <i>Fine-tuning</i> (GeeksforGeeks, 2023)	18
Gambar 2.6 Hasil Performa BERT pada <i>GLUE Benchmark</i> (Muller, 2022)	20
Gambar 3.1 <i>Google Colaboratory</i>	22
Gambar 3.2 Diagram Alir Tahapan Proyek Akhir	24
Gambar 3.3 Rancangan Topologi Keseluruhan Sistem	27
Gambar 3.4 Layanan VPS <i>Operating System Linux</i>	29
Gambar 3.5 Konfigurasi VPS <i>Linux Expert</i>	29
Gambar 3.6 Tampilan Halaman Produk Layanan.....	30
Gambar 3.7 Instalasi <i>Operating System Server</i>	30
Gambar 3.8 Proses Instalasi <i>Operating System Server</i>	31
Gambar 3.9 Informasi untuk <i>SSH</i> ke <i>Cloud Server</i>	31
Gambar 3.10 <i>SSH</i> menggunakan <i>Putty</i>	32
Gambar 3.11 Autentikasi <i>SSH Server</i>	32
Gambar 3.12 <i>Dataset Tweet</i>	33
Gambar 3.13 <i>Import Library</i>	34
Gambar 3.14 Fungsi <i>preprocessing</i>	35
Gambar 3.15 Fungsi <i>replace_slang</i>	36
Gambar 3.16 Fungsi Paralelisasi	36
Gambar 3.17 <i>Main Code Preprocessing</i>	37
Gambar 3.18 Versi <i>Python</i>	38
Gambar 3.19 Instalasi <i>Library</i>	38
Gambar 3.20 <i>Import Library</i>	38
Gambar 3.21 <i>Import Dataset</i>	39
Gambar 3.22 <i>Upload Dataset</i>	40
Gambar 3.23 <i>Load Dataset</i>	40
Gambar 3.24 Acak dan Ambil 3500 Data Setiap Sentimen.....	41
Gambar 3.25 Inisialisasi <i>Tokenizer</i>	42
Gambar 3.26 Tokenisasi Teks.....	42

Gambar 3.27 Salah Satu Hasil Tokenisasi	43
Gambar 3.28 Bagi <i>Dataset</i>	43
Gambar 3.29 Buat <i>DataLoader</i>	44
Gambar 3.30 Pembangunan Model Klasifikasi Sentimen.....	44
Gambar 3.31 Konfigurasi Pelatihan Model.....	45
Gambar 3.32 Konfigurasi <i>Callbacks</i>	46
Gambar 3.33 <i>Training</i> Model	46
Gambar 3.34 Simpan Metrik	47
Gambar 3.35 Hasil <i>Training</i> Model.....	47
Gambar 3.36 <i>Endpoint</i> <i>getData</i>	48
Gambar 3.37 <i>Endpoint</i> <i>postUserTarget</i>	49
Gambar 3.38 <i>Endpoint</i> <i>postSentencePrediction</i>	49
Gambar 3.39 Halaman <i>Dashboard</i>	50
Gambar 3.40 Halaman Prediksi Kalimat.....	51
Gambar 3.41 Halaman Daftar <i>User Target</i>	52
Gambar 3.42 Halaman Daftar <i>Tweet</i>	53
Gambar 3.43 <i>Code Scraping User</i>	54
Gambar 3.44 <i>Code Scraping Tweet</i> Bagian 1	55
Gambar 3.45 <i>Code Scraping Tweet</i> Bagian 2	56
Gambar 3.46 Program <i>Loader Tokenizer</i> dan Model	57
Gambar 3.47 Program Analisis Sentimen.....	58
Gambar 3.48 Program <i>Update</i> Sentimen.....	59
Gambar 3.49 Impor GPG <i>key</i>	60
Gambar 3.50 Pemberian <i>repository Elasticsearch</i> ke daftar sumber <i>APT</i>	60
Gambar 3.51 Lakukan Update <i>repository</i>	61
Gambar 3.52 Instalasi <i>Elasticsearch</i>	62
Gambar 3.53 Buka <i>file elasticsearch.yml</i>	62
Gambar 3.54 Konfigurasi <i>elasticsearch.yml</i> Bagian 1	62
Gambar 3.55 Konfigurasi <i>elasticsearch.yml</i> Bagian 2	63
Gambar 3.56 Konfigurasi <i>elasticsearch.yml</i> Bagian 3	64
Gambar 3.57 Aktivasi <i>Service Elasticsearch</i>	64
Gambar 3.58 Instalasi <i>NGROK</i>	65
Gambar 3.59 Tambahkan <i>authtoken NGROK</i>	66
Gambar 3.60 Ambil <i>Authtoken</i>	67

Gambar 3.61 Aktivasi <i>NGROK Port 80</i>	67
Gambar 3.62 <i>Output Running NGROK</i>	67
Gambar 3.63 <i>Update Local Package Index</i>	68
Gambar 3.64 Instalasi <i>Apache</i>	68
Gambar 3.65 Status Layanan <i>Apache</i>	69
Gambar 3.66 Halaman Layanan <i>Apache</i>	69
Gambar 3.67 <i>Cloning Direktori Frontend</i>	70
Gambar 3.68 Atur Hak Akses dan Kepemilikan Direktori <i>Frontend</i>	70
Gambar 3.69 Aktivasi Modul <i>Proxy Apache</i>	71
Gambar 3.70 Buat <i>File Konfigurasi Host Virtual</i>	71
Gambar 3.71 Konfigurasi <i>Host Virtual</i>	72
Gambar 3.72 Aktivasi Konfigurasi <i>Website</i>	72
Gambar 3.73 <i>Restart Apache2</i>	72
Gambar 3.74 Akses Tampilan <i>Website</i>	73
Gambar 3.75 Instalasi <i>Supervisor</i>	73
Gambar 3.76 Status Layanan <i>Supervisor</i>	74
Gambar 3.77 Buat <i>File Konfigurasi Supervisor</i>	74
Gambar 3.78 Konfigurasi <i>Supervisor</i>	74
Gambar 3.79 <i>Update Konfigurasi Supervisor</i>	75
Gambar 3.80 Status Konfigurasi Baru <i>Supervisor</i>	75
Gambar 3.81 Instalasi <i>Cron</i>	76
Gambar 3.82 Cek Status Layanan <i>Cron</i>	76
Gambar 3.83 Ubah Konfigurasi Tugas <i>Cron</i>	76
Gambar 3.84 Konfigurasi Tugas <i>Cron</i>	77
Gambar 3.85 Daftar Tugas <i>Cron</i>	77
Gambar 4.1 Grafik Metrik <i>Accuracy</i>	81
Gambar 4.2 Grafik Metrik <i>Loss</i>	82
Gambar 4.3 Grafik Metrik <i>Validation Accuracy</i>	83
Gambar 4.4 Grafik Metrik <i>Validation Loss</i>	84
Gambar 4.5 Halaman <i>Dashboard</i>	85
Gambar 4.6 Halaman Prediksi Kalimat	86
Gambar 4.7 Contoh Prediksi Kalimat	87
Gambar 4.8 Halaman Daftar <i>User Target</i>	88
Gambar 4.9 Contoh Berhasil Dalam Menambahkan Target	89

Gambar 4.10 Contoh Memasukkan Target yang sudah Ada	90
Gambar 4.11 Contoh Gagal dalam Proses Memasukkan Target	91
Gambar 4.12 <i>Error Limit Tweet</i>	91
Gambar 4.13 Aturan Pembatasan Jumlah <i>Post</i>	92
Gambar 4.14 Halaman Daftar <i>Tweet</i>	93

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Referensi Jurnal Penelitian	10
Tabel 2.2 Arsitektur BERT	19
Tabel 3.1 Spesifikasi Laptop	22
Tabel 3.2 Spesifikasi <i>Google Colaboratory</i>	23
Tabel 3.3 Spesifikasi <i>Server</i>	23
Tabel 4.1 Perbandingan Performa <i>Pre-trained</i> Model	79
Tabel 4.2 Metrik Hasil <i>Fine-tuning</i> Model.....	80
Tabel 4.3 Pengujian Model.....	94

DAFTAR RUMUS

(4.1)	82
(4.2)	106
(4.3)	106