

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	4
1.4 Ruang Lingkup	4
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 <i>State of The Art</i>	7
2.2 Objek Penelitian	11
2.2.1 Program Makan Bergizi Gratis	11
2.2.2 Media Sosial dan Platform X.....	12
2.3 <i>Natural Language Processing</i>	14
2.4 Analisis Sentimen	15
2.5 Prapemrosesan Data Teksual.....	17
2.6 Ketidakseimbangan Data.....	18
2.6.1 <i>Undersampling</i>	19
2.6.2 <i>Class Weighting</i>	20
2.7 <i>Deep Learning</i>	21
2.8 Arsitektur <i>Transformer</i>	23
2.8.1 Mekanisme <i>Self-Attention</i>	24
2.8.2 <i>Multi-Head Attention</i>	25
2.8.3 Blok Utama dan <i>Sub-layer Transformer</i>	27

2.9	<i>BiDirectional Encoder Representation from Transformers</i>	29
2.9.1	Arsitektur BERT	29
2.9.2	Representasi Input BERT.....	31
2.9.2.1	<i>WordPiece Tokenizer</i>	31
2.9.2.2	<i>Special Tokens</i>	32
2.9.2.3	<i>Embedding Layers</i>	32
2.9.3	<i>Pre-Training BERT</i>	33
2.9.3.1	<i>Masked Language Model</i>	34
2.9.3.2	<i>Next Sentence Prediction</i>	35
2.9.4	<i>IndoBERT</i>	36
2.9.5	<i>Fine-Tuning BERT</i>	36
2.9.6	<i>Hyperparameter Pelatihan</i>	37
2.9.6.1	<i>Epoch</i>	37
2.9.6.2	<i>Batch Size</i>	38
2.9.6.3	<i>Learning Rate</i>	38
2.9.7	<i>Optimasi Bobot Jaringan</i>	39
2.9.7.1	<i>Optimizer AdamW</i>	40
2.9.7.2	<i>Weight Decay</i>	41
2.10	<i>Convolutional Neural Network</i>	43
2.10.1	Arsitektur CNN 1D.....	44
2.10.2	<i>Convolutional Layer</i>	46
2.10.3	Fungsi Aktivasi.....	48
2.10.3.1	<i>Rectified Linear Unit</i>	49
2.10.3.2	<i>Exponential Linear Unit</i>	50
2.10.3.3	<i>Gaussian Error Linear Unit</i>	51
2.10.4	<i>Pooling Layer</i>	52
2.10.5	<i>Fully Connected Layer</i>	53
2.10.6	<i>Dropout Layer</i>	54
2.10.7	<i>Loss Function</i>	55
2.11	<i>Evaluasi dan Validasi Model</i>	57
2.11.1	<i>Stratified K-Fold Cross Validation</i>	57
2.11.2	<i>Confusion Matrix</i>	58
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	61

3.1	Garis Besar Penelitian	61
3.2	Spesifikasi Lingkungan Komputasi.....	62
3.2.1	Perangkat Keras	63
3.2.2	Perangkat Lunak dan <i>Library</i>	63
3.3	Pengumpulan Data.....	64
3.4	Pelabelan Data	66
3.5	Prapemrosesan Data Tekstual.....	69
3.5.1	<i>Case Folding</i>	69
3.5.2	<i>Data Cleansing</i>	71
3.5.3	<i>Tokenization</i>	73
3.5.4	<i>Normalization</i>	74
3.5.5	<i>Filtering</i>	76
3.6	Strategi Pembagian dan Penyeimbangan Data	78
3.6.1	Pembagian Data	78
3.6.2	Skenario Penanganan Ketidakseimbangan Data.....	79
3.6.2.1	Skenario 1: <i>Class Weighting</i>	80
3.6.2.2	Skenario 2: <i>Random Undersampling</i>	80
3.7	Arsitektur Model Analisis Sentimen Berbasis BERT-CNN.....	81
3.7.1	Representasi <i>Input</i> dan <i>Embedding</i> Kontekstual	81
3.7.2	Pembangunan Model Klasifikasi Sentimen	84
3.7.3	Strategi Pelatihan Model.....	86
3.8	Skenario Eksperimen dan Penyetelan <i>Hyperparameter</i>	87
3.8.1	<i>Staged Grid Search</i>	87
3.8.2	Ruang Pencarian <i>Hyperparameter</i>	89
3.9	Evaluasi Model Klasifikasi.....	90
3.9.1	<i>Stratified K-Fold Cross Validation</i>	91
3.9.2	Metrik Pengukuran Kinerja.....	91
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	94
4.1	<i>Dataset</i> Penelitian.....	94
4.2	Hasil Optimasi <i>Hyperparameter</i> Model BERT-CNN	96
4.2.1	Optimasi Parameter Pelatihan Dasar.....	96
4.2.2	Optimasi Konfigurasi Arsitektur CNN	99
4.2.3	Validasi Skenario Penanganan Ketidakseimbangan Data	103

4.3	Evaluasi Kinerja Model BERT-CNN	105
4.3.1	Kinerja Prediksi pada Data Uji	105
4.3.2	Pemetaan Performa melalui <i>Confusion Matrix</i>	107
4.4	Analisa Hasil Klasifikasi	108
4.4.1	Analisis Kesalahan Prediksi Model	109
4.4.2	Interpretasi Kontekstual Distribusi Sentimen	111
BAB V	PENUTUP.....	113
5.1	Kesimpulan.....	113
5.2	Saran	114
DAFTAR PUSTAKA.....		115
LAMPIRAN 1.	Proses Representasi <i>Input</i> dan <i>Embedding IndoBERT</i>	122
LAMPIRAN 2.	Proses Perhitungan Manual Arsitektur BERT-CNN	138
LAMPIRAN 3.	Perhitungan Metrik Evaluasi Final	148