

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	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
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 <i>Natural Language Processing</i>	10
2.3 Umpan Balik Otomatis.....	11
2.4 Klasifikasi Multikelas	12
2.5 T5 (<i>Text-to-Text Transfer Transformer</i>)	13
2.6 Prapemrosesan Data	19
2.6.1 <i>Data Cleaning</i>	19
2.6.2 <i>Text Preprocessing</i>	20
2.7 BERT	21
2.8 BLEU Score	23
2.9 Fuzzy Similarity	25
2.10 <i>Combined Similarity</i> dengan <i>Dynamic Weight Adjustment</i>	26
2.11 <i>Hyperparameter</i> (Optuna).....	31
2.12 <i>Ground Truth Similarity</i>	32

2.13	SMAPE (<i>Symmetric Mean Absolute Percentage Error</i>)	34
2.14	Macro F1-Score.....	35
2.15	<i>Exact Match Accuracy</i>	37
2.16	BART (<i>Bidirectional and Auto-Regressive Transformers</i>)	38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		39
3.1	Gambaran Umum Penelitian	39
3.2	Pengumpulan Data	41
3.2.1	Data MPI 1	41
3.2.2	Data MPI 2	43
3.2.3	Data Siscer A1	45
3.2.4	Data Siscer B1	47
3.3	Augmentasi Data.....	48
3.4	Prapemrosesan Data	49
3.4.1	<i>Data Cleaning</i>	49
3.4.2	<i>Text Preprocessing</i>	50
3.5	<i>Sentence Embedding</i>	51
3.5.1	<i>Load Model Pre-Trained SBERT</i>	51
3.5.2	Encode Jawaban Mahasiswa	51
3.5.3	Encode Referensi Jawaban.....	52
3.6	Perhitungan <i>Similarity</i>	52
3.6.1	<i>BLEU Score</i>	53
3.6.2	<i>Fuzzy Similarity</i>	54
3.6.3	<i>BERT Similarity</i>	55
3.6.4	<i>Combined Similarity</i>	57
3.7	Evaluasi Kinerja Metode Perhitungan	59
3.7.1	Perhitungan <i>Ground Truth</i>	59
3.7.1.1	Data MPI 1	60
3.7.1.2	Data MPI 2.....	60
3.7.1.3	Data Siscer A1	61
3.7.1.4	Data Siscer B1	61
3.7.2	Hitung <i>Similarity</i> Prediksi vs <i>Ground Truth</i>	61
3.7.3	Evaluasi SMAPE.....	62
3.8	Klasifikasi Jawaban.....	63

3.8.1	Data MPI 1	63
3.8.2	Data MPI 2	64
3.8.3	Data Siscer A1	64
3.8.4	Data Siscer B1	65
3.8.5	Evaluasi Macro F1-Score	65
3.9	Pembuatan Dataset T5.....	67
3.9.1	Format <i>Input</i> (T5).....	67
3.9.2	Pembuatan Target (<i>Feedback</i>) Berdasarkan Label	68
3.9.3	Tokenisasi Data (T5).....	69
3.9.4	Pembuatan Dataset PyTorch	69
3.10	<i>Hyperparameter Tuning</i>	70
3.10.1	Penentuan <i>Hyperparameter</i> (Optuna)	71
3.10.2	Persiapan Dataset untuk <i>Tuning</i>	71
3.10.3	Pembagian <i>Train-Validation Set</i>	71
3.10.4	<i>Looping</i> Eksperimen <i>Hyperparameter</i>	72
3.10.4.1	<i>Training Model</i>	72
3.10.4.2	Validasi Model.....	73
3.10.4.3	Simpan Loss Validasi	73
3.10.4.4	Cek Iterasi	74
3.10.5	Pemilihan <i>Hyperparameter</i> Terbaik.....	74
3.11	<i>Training Model</i> T5 (<i>Final Training</i>).....	75
3.11.1	Pembuatan DataLoader	76
3.11.2	<i>Set Optimizer & Gradient Scaler</i>	76
3.11.3	<i>Final Training Loop</i>	77
3.11.3.1	<i>Final Training Model</i>	77
3.11.3.2	Cek Perbaikan Loss	78
3.11.3.3	Cek <i>Early Stopping</i>	79
3.11.4	Simpan Model Terbaik.....	80
3.12	<i>Generate Feedback</i>	80
3.13	Lingkungan Penelitian.....	82
3.14	Skenario Eksperimen.....	83
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	84
4.1	Hasil Penelitian	84

4.1.1	Pengumpulan Data	84
4.1.1.1	Data MPI 1	84
4.1.1.2	Data MPI 2.....	85
4.1.1.3	Data Siscer A1	87
4.1.1.4	Data Siscer B1	88
4.1.2	Augmentasi Data	89
4.1.2.1	Data MPI 1	89
4.1.2.2	Data MPI 2.....	90
4.1.2.3	Data Siscer A1	91
4.1.2.4	Data Siscer B1	91
4.1.3	Prapemrosesan Data	91
4.1.3.1	Data MPI 1	92
4.1.3.2	Data MPI 2.....	92
4.1.3.3	Data Siscer A1	93
4.1.3.4	Data Siscer B1	94
4.1.4	<i>Sentence Embedding</i>	94
4.1.4.1	Data MPI 1	94
4.1.4.2	Data MPI 2.....	95
4.1.4.3	Data Siscer A1	97
4.1.4.4	Data Siscer B1	97
4.1.5	Perhitungan <i>Similarity</i>	98
4.1.5.1	Data MPI 1	99
4.1.5.2	Data MPI 2.....	101
4.1.5.3	Data Siscer A1	104
4.1.5.4	Data Siscer B1	106
4.1.6	Evaluasi kinerja Metode Perhitungan	107
4.1.6.1	Data MPI 1	108
4.1.6.2	Data MPI 2.....	108
4.1.6.3	Data Siscer A1	109
4.1.6.4	Data Siscer B1	109
4.1.7	Klasifikasi Jawaban.....	110
4.1.7.1	Data MPI 1	110
4.1.7.2	Data MPI 2.....	110

4.1.7.3	Data Siscer A1	112
4.1.7.4	Data Siscer B1	112
4.1.8	Pembuatan Dataset T5.....	113
4.1.8.1	Data MPI 1	113
4.1.8.2	Data MPI 2.....	115
4.1.8.3	Data Siscer A1	118
4.1.8.4	Data Siscer B1	120
4.1.9	<i>Hyperparameter Tuning</i>	122
4.1.9.1	Data MPI 1	122
4.1.9.2	Data MPI 2.....	123
4.1.9.3	Data Siscer A1	124
4.1.9.4	Data Siscer B1	125
4.1.10	<i>Generate Feedback</i>	126
4.1.10.1	Data MPI 1	126
4.1.10.2	Data MPI 2.....	127
4.1.10.3	Data Siscer A1	129
4.1.10.4	Data Siscer B1	130
4.2	Analisis Eksperimen.....	132
4.2.1	Skenario 1.....	132
4.2.2	Skenario 2.....	134
4.2.3	Skenario 3.....	135
4.2.3.1	Data MPI 1	136
4.2.3.2	Data MPI 2.....	137
4.2.3.3	Data Siscer A1	138
4.2.3.4	Data Siscer B1	140
4.2.4	Skenario 4.....	141
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		143
5.1	Kesimpulan	143
5.2	Saran	144
DAFTAR PUSTAKA.....		145
LAMPIRAN 1. Contoh Proses Alur Pembuatan Umpan Balik.....		149
LAMPIRAN 2. Tabel Hasil Umpan Balik Otomatis.....		154