

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR SINGKATAN.....	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
BAB I Pendahuluan .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Batasan Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
1.6.1 Bab I .....	6
1.6.2 Bab II .....	6
1.6.3 Bab III .....	6
1.6.4 Bab IV .....	6
1.6.5 Bab V .....	6
BAB II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori .....	7
2.1 Tinjauan Pustaka .....	7
2.1.1 <i>Aspect Classification/Categorization</i> .....	7
2.1.2 Aspect Based Sentiment Analysis dengan <i>Traditional Word Em-</i> <i>bedding</i> .....	8
2.1.3 Aspect Based Sentiment Analysis dengan BERT .....	10
2.1.4 Penggunaan Multi-task Learning pada model BERT .....	12
2.2 Analisis Perbandingan Tinjauan Pustaka .....	13
2.3 Dasar Teori .....	19
2.3.1 Pemrosesan Bahasa Alami.....	19
2.3.2 <i>Aspect Based Sentiment Analysis</i> .....	19
2.3.3 Mekanisme Transformer .....	20
2.3.3.1 Mekanisme <i>Encoder</i> .....	21
2.3.3.2 Mekanisme <i>Decoder</i> .....	21



2.3.4	<i>Bidirectional Encoding from Transformer (BERT)</i> .....	22
2.3.5	Model <i>Pre-trained</i> BERT dalam Bahasa Indonesia .....	24
2.3.6	<i>Loss Function</i> .....	25
2.3.7	<i>Multi-Label Learning</i> dan <i>Multi-Task Learning</i> .....	26
2.3.8	Metriks Evaluasi .....	28
BAB III Metode Penelitian.....		31
3.1	Alat dan Bahan Tugas Akhir .....	31
3.1.1	Alat Tugas Akhir .....	31
3.1.2	Bahan Tugas Akhir.....	31
3.2	Metode yang Digunakan.....	31
3.2.1	<i>Preprocessing</i> .....	31
3.2.2	<i>Feature Extraction</i> .....	32
3.2.3	<i>Output Layer</i> .....	33
3.2.4	Modifikasi Arsitektur <i>Head</i> .....	33
3.2.5	<i>Fine-Tuning</i> .....	33
3.2.6	<i>Model Selection</i> .....	34
3.2.7	<i>Evaluasi Metrika</i> .....	34
3.3	Alur Tugas Akhir .....	35
3.3.1	Persiapan Eksperimen .....	36
3.3.2	Modifikasi Arsitektur <i>Baseline</i> Menjadi <i>Multi-Task Learning</i> .....	37
3.3.3	<i>Fine-Tuning</i> dan <i>Hyperparameter Tuning</i> .....	39
3.3.4	Prediksi <i>Test</i> dan Evaluasi Performansi Model MTL dan Non-MTL	40
3.3.5	Prediksi <i>Test</i> dan Evaluasi Performansi Model MTL pada Setiap <i>Loss Weight</i> ( $\alpha$ ) .....	41
BAB IV Hasil dan Pembahasan.....		43
4.1	Analisis Perbandingan Performansi MTL dan Non-MTL .....	43
4.1.1	Performansi Secara Umum (Aspek dan Sentimen Tergabung) .....	45
4.1.2	Performansi Aspek dan Sentimen Terpisah .....	46
4.2	Analisis Pengaruh Pembobotan <i>Loss</i> Pada <i>Task</i> Aspek dan Sentimen .....	47
4.2.1	Pengaruh Pembobotan <i>Loss</i> Pada Performansi Secara Umum.....	47
4.2.2	Pengaruh Pembobotan <i>Loss</i> Pada Performansi Klasifikasi Aspek dan Sentimen dengan Evaluasi Terpisah .....	48
4.2.2.1	Pengaruh Pembobotan <i>Loss</i> Pada Performansi Klasifi- kasi Aspek.....	48
4.2.2.2	Pengaruh Pembobotan <i>Loss</i> Pada Performansi Klasifi- kasi Sentimen .....	49
BAB V Kesimpulan dan Saran.....		51
5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran.....	52



DAFTAR PUSTAKA.....	53
LAMPIRAN .....	L-1
L.1 Dataset ABSA yang digunakan .....	L-1
L.1.1 Dataset <i>Train</i> .....	L-1
L.1.2 Dataset <i>Validation</i> .....	L-2
L.1.3 Dataset <i>Test</i> .....	L-2



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.2	Tabel Perbandingan Tinjauan Pustaka .....	14
Tabel 2.2	Tabel Perbandingan Tinjauan Pustaka .....	15
Tabel 2.2	Tabel Perbandingan Tinjauan Pustaka .....	16
Tabel 2.2	Tabel Perbandingan Tinjauan Pustaka .....	17
Tabel 2.3	Hierarki MTL <i>Aspectness</i> vs. <i>Sentiment</i> di setiap label .....	18
Tabel 2.4	Contoh Hasil Klasifikasi ABSA .....	19
Tabel 2.5	Perbandingan Arsitektur Model BERT .....	24
Tabel 3.1	Aturan Transformasi Label .....	32
Tabel 3.2	<i>Fixed Fine-Tuning Parameters</i> .....	34
Tabel 3.3	<i>Flexible Fine-Tuning Parameters</i> .....	34
Tabel 3.4	Performansi Klasifikasi ABSA <i>Unified</i> Pada Penelitian Sebelumnya	37
Tabel 3.5	Contoh Hasil Prediksi Dalam <i>Unified Label</i> .....	40
Tabel 3.6	Contoh Hasil Prediksi Dalam <i>Aspect Label</i> .....	41
Tabel 3.7	Contoh Hasil Prediksi Dalam <i>Sentiment Label</i> .....	41
Tabel 4.1	Perbandingan Performansi MTL dan Non MTL .....	45
Tabel 4.2	<i>Precision</i> dan <i>Recall</i> pada Model MTL dan Non MTL .....	45
Tabel 4.3	Perbandingan Performansi Klasifikasi Aspek dan Sentimen pada Model MTL dan Non MTL .....	46
Tabel 4.4	Perbandingan Performansi <i>Precision</i> dan <i>Recall</i> pada Model MTL dan Non MTL .....	46
Tabel 1	Data <i>Train</i> pada <i>Aspect Based Sentiment Analysis</i> .....	L-1
Tabel 2	Data <i>Validation</i> pada <i>Aspect Based Sentiment Analysis</i> .....	L-2
Tabel 3	Data <i>Test</i> pada <i>Aspect Based Sentiment Analysis</i> .....	L-2

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.8	Ilustrasi Mekanisme Prediksi Kelas .....	25
Gambar 2.9	Ilustrasi <i>Loss Function</i> .....	25
Gambar 3.2	Alur Penelitian .....	36
Gambar 3.3	Arsitektur <i>Multi-Label Learning</i> .....	38
Gambar 3.4	Arsitektur <i>Multi-Task Learning Architecture</i> .....	38
Gambar 4.1	Performansi Model MTL pada <i>Validation Set</i> .....	44
Gambar 4.2	Akurasi Hasil Prediksi Pada Interval <i>Loss Weight</i> ( $\alpha$ ) .....	47
Gambar 4.3	Performansi Klasifikasi Aspek Pada Interval <i>Loss Weight</i> ( $\alpha$ ) ....	49
Gambar 4.4	Performansi Klasifikasi Sentimen Pada Interval <i>Loss Weight</i> ( $\alpha$ ) .	49