

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
INTISARI	viii
ABSTRACT	ix
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
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
BAB III LANDASAN TEORI	13
3.1. <i>Image Captioning</i>	13
3.2. <i>Convolutional Neural Network</i>	13
3.3. ResNet	14
3.4. EfficientNet	15
3.5. <i>Transformer</i>	18
3.5.1 <i>Scaled Dot-Product Attention</i>	20
3.5.2 <i>Multi-Head Attention</i>	21
3.5.3 <i>Positional Encoding</i>	22
3.5.4 <i>Position-wise Feed Forward Networks</i>	23
3.6. Metrik Evaluasi	23
3.6.1 BLEU	23
3.6.2 METEOR	24
3.6.3 ROUGE	26
3.6.4 CIDEr	27

BAB IV METODE PENELITIAN	29
4.1. Gambaran Umum	29
4.2. Pengumpulan Data	29
4.3. Pengolahan Data	31
4.3.1. Penyederhanaan Data	31
4.3.2. Prapemrosesan Kalimat	32
4.3.3. Prapemrosesan Gambar	34
4.3.4. Pemisahan Data	36
4.4. Pembuatan Model	36
4.4.1. Arsitektur	36
4.4.2. <i>Word Embedding</i> dan <i>Positional Encoding</i>	37
4.4.3. <i>Encoder</i>	38
4.4.4. <i>Decoder</i>	39
4.4.5. <i>Attention</i>	41
4.4.6. <i>Multi-head Attention</i>	42
4.4.7. <i>Masking</i>	43
4.4.8. <i>Generate Caption</i>	45
4.5. Pelatihan Model	46
4.5.1. <i>Loss Function</i>	46
4.5.2. <i>Optimizer</i>	46
4.5.3. <i>Regularization</i>	47
4.5.4. <i>Hyperparameters</i>	47
4.6. Inferensi Model	48
4.7. Evaluasi Model	49
BAB V IMPLEMENTASI	51
5.1. Lingkungan Implementasi	51
5.2. Pengumpulan Data	51
5.3. Pengolahan Data	52
5.3.1. Penyederhanaan Data	52
5.3.2. Prapemrosesan Kalimat	52
5.3.3. Prapemrosesan Gambar	54
5.3.4. Pemisahan Data	57
5.4. Pembuatan Model	58
5.4.1. <i>Feed Forward</i>	58
5.4.2. <i>Add & Norm</i>	59
5.4.3. <i>Positional Encoding</i>	59
5.4.4. <i>Encoder</i>	61
5.4.5. <i>Decoder</i>	62

5.4.6. Penggabungan <i>Encoder</i> dan <i>Decoder</i>	65
5.5. Pelatihan Model	67
5.6. Inferensi Model	70
5.7. Evaluasi Model	72
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	74
6.1. Hasil Pengumpulan Data	74
6.2. Hasil Pengolahan Data	74
6.2.1. Hasil Penyederhanaan Data	75
6.2.2. Hasil Prapemrosesan Kalimat	75
6.2.3. Hasil Prapemrosesan Gambar	77
6.2.4. Hasil Pemisahan Data	78
6.3. Hasil Inferensi Model	79
6.4. Hasil Percobaan Awal Model	81
6.5. Hasil Optimalisasi <i>Hyperparameter</i>	82
6.5.1. Hasil Percobaan Pengaruh Jumlah <i>Head</i> dengan EfficientNet	82
6.5.2. Hasil Percobaan Pengaruh Jumlah <i>Head</i> dengan ResNet	83
6.5.3. Hasil Rata-Rata Percobaan Pengaruh Jumlah <i>Head</i> dengan EfficientNet	84
6.5.4. Hasil Rata-Rata Percobaan Pengaruh Jumlah <i>Head</i> dengan ResNet	85
6.5.5. Hasil Percobaan Pengaruh Dimensi <i>Embedding</i> dengan EfficientNet	85
6.5.6. Hasil Percobaan Pengaruh Dimensi <i>Embedding</i> dengan ResNet	86
6.6. Hasil Evaluasi Akhir Model	86
BAB VII PENUTUP	88
7.1. Kesimpulan	88
7.2. Saran	89
DAFTAR PUSTAKA	90