

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Perbandingan Attention Oleh Peneliti	10
Tabel 2. 2 Contoh Perhitungan <i>Modified Unigram Precision</i> (Tanuwijaya, 2009)	48
Tabel 3. 1 Skenario Pengujian	65
Tabel 3.2 Tabel hasil pengujian oleh BLEU berdasarkan <i>k-fold cross validation</i> data uji pada jumlah <i>epoch</i>	68
Tabel 4. 1 Tabel hasil pengujian oleh BLEU berdasarkan <i>k-fold cross validation</i> data uji pada jumlah <i>epoch</i>	110
Tabel 4. 2 Tabel hasil pengujian <i>epoch 50</i> pada data uji.	111
Tabel 4. 3 Hasil K-Fold Cross Validation.....	112
Tabel 4. 4 Hasil <i>K-Fold Cross Validation</i> dengan Data Uji6 Sebanyak 334 Kalimat.....	113
Tabel 4. 5 Hasil Nilai Akurasi Pengujian Ahli Bahasa.....	113
Tabel 4. 6 Hasil Nilai Akurasi Pengujian Tanpa Attention Bahdanau	114

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh <i>encoder-decoder framework</i> NMT dasar [Tan et al., 2020]	17
Gambar 2. 2 Contoh proses pada setiap langkah decoding [Tan et al., 2020]	20
Gambar 2. 3 deep RNN	20
Gambar 2. 4 Contoh detail perhitungan dalam mekanisme attention [Tan et al., 2020]	22
Gambar 2. 5 Perbandingan antara <i>neural network</i> yang berbeda	24
Gambar 2. 6 Perbandingan arsitektur dasar	24
Gambar 2. 7 Jenis-jenis sequence to sequence	25
Gambar 2. 8 Gambar RNN sederhana [Priyono, 2018]	27
Gambar 2. 9 RNN dengan menerjemahkan bahasa [Priyono, 2018]	27
Gambar 2. 10 Representasi RNN [Priyono, 2018]	27
Gambar 2. 11 Representasi RNN <i>loop</i> [Priyono, 2018]	28
Gambar 2. 12 Penjabaran RNN [Priyono, 2018]	28
Gambar 2. 13 <i>Encoder-decoder sequence to sequence model</i>	29
Gambar 2. 14 LSTM [Priyono, 2018a]	29
Gambar 2. 15 Modul RNN sederhana [Priyono, 2018a]	30
Gambar 2. 16 Pemrosesan LSTM [Priyono, 2018a]	30
Gambar 2. 17 Pemrosesan GRU [Priyono, 2018a]	31
Gambar 2. 18 NMT dengan model encoder dan decoder [Luong et al., 2015]	32
Gambar 2. 19 Model <i>encoder</i> dan <i>decoder</i> dasar [Karakaya, 2020]	33
Gambar 2. 20 Model encoder dan decoder attention [Karakaya, 2020]	34
Gambar 2. 21 NMT dengan <i>attention layer</i> [Luong et al., 2015]	35
Gambar 2. 22 NMT dengan global attention model [Luong et al., 2015]	36
Gambar 2. 23 Daftar <i>toolkit open source</i> NMT pada github [Tan et al., 2020]	41
Gambar 2. 24 Grafik <i>framework deep learning</i> [Hale, 2018]	45
Gambar 2. 25 Spesifikasi <i>runtime google colaboratory</i> [Sharma, 2020]	47
Gambar 2. 26 Contoh <i>case folding</i>	49
Gambar 2. 27 Contoh <i>tokenizing</i>	50
Gambar 2. 28 Contoh grafik pengujian jumlah <i>epoch</i>	50
Gambar 2. 29 Contoh skema <i>10 fold cross validation</i>	52
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian	55
Gambar 3. 2 Contoh korpus paralel bahas Indonesia – Bahasa Tiochiu Pontianak	57

Gambar 3. 3 Arsitektur sistem mesin penerjemah jaringan saraf tiruan bahasa Indonesia ke bahasa Tiochiu Pontianak	57
Gambar 3. 4 <i>Greedy decoding</i> [Luong, 2016]	62
Gambar 3. 5 Contoh grafik pengujian perbandingan nilai BLEU dengan jumlah <i>epoch</i>	66
Gambar 3. 6 Pengujian dengan metode <i>k-fold cross validation</i>	67
Gambar 3. 7 Proses evaluasi secara manual oleh ahli bahasa.....	69
Gambar 4. 1 Korpus paralel bahasa Indonesia – bahasa Tiochiu Pontianak	71
Gambar 4. 2 <i>File</i> korpus paralel.....	72
Gambar 4. 3 Sebelum proses <i>alignment</i>	73
Gambar 4. 4 Proses <i>alignment</i> otomatis.....	74
Gambar 4. 5 Hasil proses <i>alignment</i> otomatis	74
Gambar 4. 6 Kesalahan hasil <i>alignment</i> dengan <i>intertext</i>	75
Gambar 4. 7 File hasil <i>alignment</i> dengan <i>intertext</i>	75
Gambar 4. 8 Penyimpanan Korpus pada Google Drive.....	76
Gambar 4. 9 Framework deep learning tensorflow.....	78
Gambar 4. 10 Tampilan halaman google <i>colaboratory</i>	79
Gambar 4. 11 Pemasangan google <i>drive</i>	80
Gambar 4. 12 Mengimport <i>library</i> yang dibutuhkan.....	81
Gambar 4. 13 Memuat data latih.....	82
Gambar 4. 14 Membaca data latih	83
Gambar 4. 15 Mengecek tipe dan jumlah data.....	83
Gambar 4. 16 <i>Preprocessing</i> data latih.....	84
Gambar 4. 17 Pengecekan data setelah <i>preprocessing</i>	84
Gambar 4. 18 <i>Tokenizing</i>	85
Gambar 4. 19 Menghitung panjang <i>tensor</i> kalimat sumber dan target.....	86
Gambar 4. 20 Mengecek urutan <i>tensor</i> kalimat sumber dan target	86
Gambar 4. 21 Mengecek pemetaan kalimat sumber dan target	87
Gambar 4. 22 Pengaturan <i>parameter</i>	88
Gambar 4. 23 Mengecek ukuran data yang diproses	89
Gambar 4. 24 Proses <i>encoder</i>	90
Gambar 4. 25 Bentuk keluaran <i>encoder</i>	90
Gambar 4. 26 Proses <i>attention</i> Bahdanau	92
Gambar 4. 27 Bentuk keluaran <i>attention</i>	93
Gambar 4. 28 Proses <i>decoder</i>	94
Gambar 4. 29 Proses decoder.....	94

Gambar 4. 30 Bentuk keluaran <i>decoder</i>	95
Gambar 4. 31 Optimizer dan loss function	95
Gambar 4. 32 Penyimpanan model NMT	96
Gambar 4. 33 Teknik <i>teacher forcing</i>	97
Gambar 4. 34 Penentuan jumlah <i>epoch</i>	98
Gambar 4. 35 Hasil proses <i>epoch</i>	99
Gambar 4. 36 Evaluasi model	100
Gambar 4. 37 Keluaran evaluasi model	100
Gambar 4. 38 Menampilkan <i>plot attention</i>	101
Gambar 4. 39 Fungsi menerjemahkan <i>input</i> manual	101
Gambar 4. 40 Fungsi menerjemahkan data uji otomatis.....	102
Gambar 4. 41 Evaluasi model	102
Gambar 4. 42 Pengujian <i>input</i> manual.....	103
Gambar 4. 43 Membaca data uji otomatis	104
Gambar 4. 44 Pengujian data uji otomatis berdasarkan baris kalimat	105
Gambar 4. 45 Pengujian data uji otomatis seluruh data uji.....	106
Gambar 4. 46 Hasil terjemahan model NMT.....	106
Gambar 4. 47 Mengkloning BLEU <i>matric</i>	107
Gambar 4. 48 Uji akurasi penerjemahan sempurna	108
Gambar 4. 49 Uji akurasi data uji1	108
Gambar 4. 50 Grafik hasil pengujian oleh BLEU berdasarkan <i>k-fold cross validation</i> data uji pada jumlah <i>epoch</i>	110
Gambar 4. 51 Grafik hasil rata-rata KFold oleh BLEU berdasarkan jumlah <i>epoch</i>	111

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A KORPUS UJI OLEH TRI HERIYANTO A-1