

PENGARUH PENGGUNAAN *ATTENTION* PADA KUALITAS MESIN PENERJEMAH BERBASIS NEURAL BAHASA INDONESIA KE BAHASA KHEK SINGKAWANG

Elrica Luvena

rikaluvna2@student.untan.ac.id

Universitas Tanjungpura

ABSTRAK

Mesin penerjemah jaringan saraf tiruan adalah mesin terjemahan otomatis yang menerjemahkan sebuah teks dari bahasa yang satu ke bahasa yang lain. Terutama pada mesin penerjemah bahasa daerah yang masih terbilang sedikit. Kenaikan pada akurasi mesin penerjemah jaringan saraf tiruan ditentukan melalui penggunaan mekanisme *attention* dari Bahdanau dan tanpa *attention* pada terjemahan bahasa Indonesia ke bahasa Khek Singkawang dengan korpus paralel sebanyak 5000 pasang kalimat. Pembagian data melalui k-fold cross validation dan menggunakan framework deep learning tensorflow. Pengujian otomatis oleh BLEU (Bilingual Evaluation Understudy) dan NIST (National Institute of Standards and Technology). Hasil rata-rata mekanisme *attention* Bahdanau oleh BLEU 31,02%. Nilai akurasi paling tinggi BLEU dengan *attention* 34,41% pada epoch 40 di data Kuji 6 sedangkan NIST 4,09% epoch 40 di data Kuji 2. Nilai akurasi BLEU tanpa mekanisme *attention* 16,18% epoch 40 di data Kuji 4 dan NIST 0,91% epoch 40 data Kuji 4. Hal ini meyakinkan mesin penerjemah jaringan saraf tiruan mekanisme *attention* mempunyai dampak signifikan terlihat dari hasil BLEU lebih tinggi dibandingkan dengan NIST.

Kata Kunci: Mesin Penerjemah, Berbasis Neural

PENDAHULUAN

Bahasa yaitu salah satu sistem komunikasi yang digunakan oleh manusia untuk melakukan interaksi dan menyampaikan pesan antara individu ataupun kelompok. Bahasa dapat berupa tulisan, lisan dan isyarat. Keberagaman bahasa daerah yang ada di Indonesia menjadikan setiap bahasa daerah memiliki perbedaan serta kesulitan. Bahasa daerah memiliki ciri khas atau karakteristik masing-masing, salah satunya bahasa Khek Singkawang dengan susunan kata dalam kalimatnya yang sulit dipahami dan memiliki dialek yang sulit diikuti. Bahasa Khek Singkawang memiliki keunikan, susunan katanya berbeda dengan bahasa Indonesia. Contoh kalimat “Apakah kamu sudah makan?” dalam bahasa Khek Singkawang adalah “Nyi sit pau mang?”. Perbedaan keunikannya terlihat sangat jelas dari segi susunan kalimatnya sebab itu untuk mengatasi supaya bahasa Khek Singkawang. Mesin penerjemah adalah mesin yang bertugas secara otomatis yang menerjemahkan teks yang berbeda otomatis dan membantu mesin berbasis neural atau jaringan saraf tiruan biasanya disebut dengan *Neural Machine Translation* (NMT). NMT membantu arsitektur *Recurrent Neural Network* (RNN) pada *encoder* dan *decoder*. *Encoder* merupakan bagian dari RNN kalimat sumber sedangkan *decoder* hasil dari *encoder* yaitu kalimat target. Mesin penerjemah jaringan saraf tiruan merupakan mesin penerjemahan yang banyak digunakan oleh peneliti. Dalam mesin penerjemah pengujian otomatis (*automatic evaluation*) merupakan hal yang sangat penting untuk mengukur kualitas terjemahan yang dihasilkan[6]. Pengujian otomatis dalam mesin penerjemah jaringan saraf tiruan yaitu pengujian otomatis oleh BLEU (*Bilingual Evaluation Understudy*) dan NIST (*National Institute of Standards and Technology*).

Mesin penerjemah jaringan saraf tiruan dikenal dengan *Neural Machine Translation* (NMT) merupakan terjemahan dari teks yang satu dengan lainnya. Mesin Penerjemahan

bekerja dengan cara mengumpulkan data yang diterjemahkan sebelumnya, mempelajari pola pada teks, dan menggunakan pola tersebut untuk menghasilkan terjemahan yang akurat dan tepat.

NMT menerjemahkan seluruh kalimat ke dalam satu waktu, tidak hanya membagi kata saja. NMT menerjemahkan satu kalimat, *output* dari yang diterjemahkan lebih tepat atau sesuai dengan makna konteks yang dimaksud. Dengan kata lain, NMT dapat menghasilkan bahasa yang sesuai dengan bahasa natural (manusia) yang bekerja seperti otak manusia dalam artian membentuk neural mesin penerjemah. Mekanisme attention merupakan penggunaan pada context vector dengan panjang tetap dalam pendekatan encoder-decoder dasar. Attention diberikan pada antarmuka antara encoder dan decoder yang memberikan informasi kepada decoder tentang hidden state dari setiap encoder. Konfigurasi ini untuk selektif fokus pada bagian input dan mempelajari alignment (penyelarasan) diantara keduanya.

BLEU adalah sebuah algoritma yang mengevaluasi kualitas hasil terjemahan yang telah diterjemahkan oleh mesin dari satu bahasa alami ke bahasa lainnya. Ide utamanya disini adalah “semakin dekat terjemahan mesin dengan terjemahan manusia, semakin baik”. Skor BLEU dihasilkan dari mengalikan antara *brevity penalty* dengan rata-rata geometris dari modified *precision score*. Semakin tinggi skor BLEU, semakin akurat referensinya. Skor BLEU adalah antara 0 sampai 1. Suatu terjemahan menerima skor 1 jika terjemahannya identik dengan terjemahan referensi.

NIST berasal dari *National Institute of Standards and Technology*, merupakan metode untuk mengevaluasi kualitas teks yang telah diterjemahkan menggunakan terjemahan mesin. Metrik NIST didasarkan pada BLEU, metrik penilaian bervariasi dalam satu cara dimana alih akurasi n-gram, informasi yang diperoleh dari setiap n-gram perlu dipertimbangkan.

METODE PENELITIAN

Pengumpulan data, pembuatan korpus teks paralel (bahasa Indonesia ke bahasa Khek Singkawang), pemeriksaan korpus paralel, membangun neural machine translation, implementasi NMT dengan mekanisme attention Bahdanau, pengujian atau evaluasi hasil NMT oleh BLEU dan NIST dengan metode k-fold cross validation, pengujian otomatis NIST, NMT tanpa mekanisme attention, pengujian tanpa mekanisme attention oleh BLEU dan NIST, analisis pengujian dan yang terakhir adalah penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan dengan menggunakan pengujian otomatis oleh BLEU dan NIST. NMT menggunakan metode K-fold cross validation untuk pembagian data uji atau KUji yang berjumlah 10 data dari KUji 1 sampai KUji 10 dengan korpus data KUji 500 kalimat dan latih latih sebanyak 4500 kalimat. Penambahan jumlah epoch pertama menggunakan epoch 10, kemudian penambahan 10 epoch secara konsisten hingga sampai dengan epoch 110 karena menilai hasil akurasi sudah mulai menurun 2 langkah dari nilai akurasi jumlah epoch sebelumnya yakni di epoch 90. Penentuan jumlah epoch diambil karena data latih semakin dilatih akurasi tentu bisa naik ataupun turun, tetapi semakin sedikit atau banyaknya dilatih maka dalam jumlah epoch tidak menentukan bahwa penerjemahan semakin baik. Oleh karena itu, pada penentuan jumlah epoch berdasarkan proporsi yang secukupnya dengan pelatihan 2 langkah menurun pada hasil akurasi yang didapatkan dari pelatihan jumlah epoch. Kemudian didapatlah nilai rata-rata akurasi tertinggi dan terendah oleh BLEU dengan mekanisme attention Bahdanau yaitu 31,02% pada epoch 40 merupakan tertinggi dan yang terendah yaitu 21,43% pada epoch 10.

Tabel 1
Nilai Rata-Rata Akurasi oleh Bleu

Nilai Rata-rata Akurasi BLEU	
Epoch	Nilai Rata-rata
Epoch10	21,43%
Epoch20	30,52%
Epoch30	30,35%
Epoch40	31,02%
Epoch50	30,29%
Epoch60	30,45%
Epoch70	30,36%
Epoch80	29,81%
Epoch90	30,41%
Epoch100	29,83%
Epoch110	29,24%

Setelah mendapatkan nilai rata-rata akurasi BLEU tertinggi pada epoch 40 dan terendah yaitu epoch 10 maka selanjutnya mendapatkan hasil akurasi tertinggi dari masing-masing epoch tersebut beserta dengan data KUjinya.

Tabel 2
Nilai Akurasi Terendah Epoch 10 dan Tertinggi Epoch 40 Bleu dengan Mekanisme Attention Bahdanau

KUji	Data KUji	BLEU Attention		Kalimat
		Epoch10	Epoch40	
1	1-500	18,53%	29,37%	314
2	501-1000	22,03%	28,73%	331
3	1001-1500	25,57%	29,50%	380
4	1501-2000	18,19%	32,03%	346
5	2001-2500	20,69%	28,58%	327
6	2501-3000	22,71%	34,41%	372
7	3001-3500	20,79%	28,87%	372
8	3501-4000	23,55%	33,20%	349
9	4001-4500	14,59%	31,28%	359
10	4501-5000	27,63%	34,22%	378
Total	5000	214,28%	310,19%	3528
Rata-rata	500	21,43%	31,02%	352,8

Nilai akurasi tertinggi pada *Epoch* 10 dan *Epoch* 40, dimana pada *Epoch* 10 nilai

akurasi tertinggi adalah sebesar 27,63% di data KUji 10 sedangkan pada *Epoch* 40 nilai akurasi tertinggi adalah sebesar 34,41% di data KUji 6. Kemudian setelah mendapatkan dua nilai akurasi tertinggi pada kedua *Epoch* tersebut, maka akan dibandingkan kedua nilai akurasi tertinggi dan diambil nilai akurasi yang paling tinggi diantara keduanya. Dapat dilihat pada tabel diatas, dari kedua *Epoch* (10 dan 40) nilai akurasi tertinggi yaitu *Epoch* 40 dengan nilai akurasi sebesar 34,41% di data KUji6. Oleh karena itu, untuk nilai akurasi oleh BLEU pada NMT dengan mekanisme *attention* Bahdanau yaitu sebesar 34,41% di data KUji6 *Epoch* 40.

Jumlah kalimat yang berhasil diterjemahkan oleh mesin pada epoch 10 dan epoch 40 menunjukkan jumlah kalimat terjemahan yang dihasilkan dari KUji1 sampai dengan data KUji10 pada epoch 10 dan Epoch 40. Adapun pada KUji6 Epoch 40 jumlah kalimat yang diterjemahkan sebanyak 372 kalimat. Sedangkan pada KUji10 Epoch 10 jumlah kalimat yang diterjemahkan sebanyak 378 kalimat.

NIST juga merupakan salah satu *metric* evaluasi yang digunakan dalam pemrosesan bahasa alami untuk mengukur kualitas sistem terjemahan mesin. Rentang *score* pada NIST yaitu antara 0 dan 1, dimana 0 mengartikan bahwa terjemahan mesin sama sekali tidak cocok dengan referensi atau sangat jauh dari teks referensi yang benar sedangkan 1 mengartikan bahwa terjemahan mesin sempurna dengan referensi atau sangat mendekati teks referensi yang benar.

Adapun data yang digunakan pada pengujian otomatis oleh NIST ini yaitu diambil dari hasil terjemahan mesin dan terjemahan referensi dari data KUji1 sampai dengan data KUji 10 pada epoch 10 dan epoch 40 yang telah dihasilkan sebelumnya. Pengujian ini dilakukan untuk melihat berapa besar akurasi yang dihasilkan dengan pengujian otomatis oleh NIST terhadap terjemahan mesin pada mekanisme *attention* Bahdanau. Kemudian melihat bagaimana nilai akurasi pada pengujian NIST ini dibandingkan pengujian BLEU

Hasil akurasi tertinggi epoch 10 sebesar 2,35% di data KUji10 dan pada nilai akurasi tertinggi epoch 40 sebesar 4,09% di data KUji 2. Maka dari kedua hasil tersebut nilai akurasi tertinggi NIST yaitu pada epoch 40 sebesar 4,09% di data KUji 2 dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3
Nilai Akurasi Terendah Epoch 10 dan Tertinggi Epoch 40 oleh Nist dengan Mekanisme Attention Bahdanau

KUji	Data KUji	NIST Attention		Kalimat
		Epoch10	Epoch40	
1	1-500	0,53%	3,34%	314
2	501-1000	1,44%	4,09%	331
3	1001-1500	1,37%	2,47%	380
4	1501-2000	1,20%	4,06%	346
5	2001-2500	1,25%	2,03%	327
6	2501-3000	1,14%	2,97%	372
7	3001-3500	0,66%	1,94%	372
8	3501-4000	0,76%	2,37%	349
9	4001-	0,11%	2,57%	359

KUji	Data KUji	NIST Attention		Kalimat
		Epoch10	Epoch40	
	4500			
10	4501-5000	2,35%	4,06%	378
Total	5000	10,81%	29,90%	3528
Rata-rata	500	1,08%	2,99%	352,8

Setelah melakukan pengujian dengan mekanisme attention selanjutnya pengujian tanpa mekanisme attention oleh BLEU dan NIST.

Tabel 5

Nilai Akurasi Terendah Epoch 10 Dan Tertinggi Epoch 40 oleh Bleu tanpa Mekanisme Attention Bahdanau

KUji	Data KUji	BLEU Tanpa Attention		Kalimat
		Epoch10	Epoch40	
1	1-500	7,56%	9,78%	314
2	501-1000	9,54%	11,50%	331
3	1001-1500	14,93%	11,31%	380
4	1501-2000	7,27%	16,18%	346
5	2001-2500	10,58%	11,50%	327
6	2501-3000	10,42%	13,90%	372
7	3001-3500	6,67%	11,67%	372
8	3501-4000	8,27%	12,55%	349
9	4001-4500	9,33%	13,88%	359
10	4501-5000	7,96%	12,63%	378
Total	5000	92,53%	124,90%	3528
Rata-rata	500	9,25%	12,49%	352,8

Menunjukan bahwa pada epoch 10 nilai akurasi BLEU paling tinggi sebesar 14,93% di data KUji 3 dan pada epoch 40 nilai akurasi BLEU tertinggi sebesar 16,18% di data KUji 4. Oleh karena itu, dapat dilihat dari kedua epoch tersebut, nilai akurasi tertinggi adalah epoch 40 di data KUji 4. Maka, nilai nilai akurasi BLEU pada NMT tanpa mekanisme *attention* yaitu sebesar 16,18%.

Hasil keseluruhan nilai akurasi untuk pengujian NIST ini dengan tanpa mekanisme *attention* pada epoch 10 dan epoch 40 yaitu menunjukan bahwa pada epoch 10 nilai akurasi NIST paling tinggi sebesar 0,58% di data KUji 6 dan pada epoch 40 nilai akurasi BLEU tertinggi sebesar 0,91% di data KUji 4. Oleh karena itu, dapat dilihat dari kedua epoch tersebut, nilai akurasi tertinggi adalah epoch 40 di data KUji 4. Maka, nilai nilai akurasi NIST pada NMT tanpa mekanisme *attention* yaitu sebesar 0,91%.

Tabel 6
Nilai Akurasi Terendah Epoch 10 dan Tertinggi Epoch 40 Oleh Nist Tanpa Mekanisme Attention Bahdanau

KUji	Data KUji	NIST Tanpa Attention		Kalimat
		Epoch10	Epoch40	
1	1-500	0,18%	0,42%	314
2	501-1000	0,49%	0,31%	331
3	1001-1500	0,26%	0,31%	380
4	1501-2000	0,29%	0,91%	346
5	2001-2500	0,39%	0,50%	327
6	2501-3000	0,58%	0,38%	372
7	3001-3500	0,13%	0,24%	372
8	3501-4000	0,11%	0,34%	349
9	4001-4500	0,22%	0,33%	359
10	4501-5000	0,29%	0,41%	378
Total	5000	2,94%	4,15%	3528
Rata-rata	500	0,29%	0,42%	352,8

Setelah mendapatkan masing-masing nilai akurasi tertinggi dari BLEU dan NIST dengan menggunakan mekanisme attention Bahdanau dan tanpa mekanisme attention seperti gambar dibawah ini

NMT	Pengujian Otomatis	
	BLEU	NIST
Attention Bahdanau	34,41%	4,09%
Tanpa Attention	16,18%	0,91%

KESIMPULAN

Pengujian NMT attention Bahdanau jumlah *Epoch* mempengaruhi hasil akurasi terjemahan pada mekanisme *attention*. Akan tetapi, penambahan jumlah *Epoch* tidak mempengaruhi jumlah kalimat yang berhasil diterjemahkan. Pengujian mekanisme *attention* dan tanpa mekanisme *attention* dilakukan dari data KUji 1 sampai dengan data KUji 10.

Hasil pengujian *automatic evaluation* atau pengujian otomatis oleh BLEU dengan menggunakan mekanisme *attention* Bahdanau menghasilkan nilai akurasi sebesar 34,41% dapat dilihat bahwa nilai akurasinya lebih tinggi daripada dengan tanpa mekanisme *attention* sebesar 16,18%, perbedaan keduanya yaitu 18,23 %.

Hasil pengujian *automatic evaluation* atau pengujian otomatis NIST dengan menggunakan mekanisme *attention* Bahdanau menghasilkan nilai akurasi sebesar 4,09% dan tanpa mekanisme *attention* Bahdanau menghasilkan nilai akurasi 0,91% dengan perbedaan sebesar 3,18% dapat diartikan juga bahwa penggunaan mekanisme *attention* Bahdanau pada pengujian *automatic evaluation* NIST lebih tinggi nilai akurasinya dibandingkan dengan tanpa mekanisme attention Bahdanau.

Pengujian *automatic evaluation* BLEU dan NIST, dimana semakin tinggi *score* BLEU ataupun *score* NIST dapat diartikan hasil terjemahan semakin mirip dengan terjemahan referensi (actual).

DAFTAR PUSTAKA

- D. Bahdanau, K. Cho, and Y. Bengio, "Neural Machine Translation by Jointly Learning to Align and Translate," Sep. 2014, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1409.0473>
- Noermanzah, "Bahasa sebagai Alat Komunikasi, Citra Pikiran, dan Kepribadian," Prosiding Seminar Nasional Bulan Bahasa (Semiba), pp. 306–319, 2019.
- Ú. Jazyků, "FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING AND COMMUNICATION
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ
DEPARTMENT OF FOREIGN LANGUAGES MACHINE TRANSLATION
TECHNOLOGY," 2022, doi: 10.1023/A:1008109312730.pdf.