

## BAB VI

### Kesimpulan dan Saran

#### 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang didapatkan adalah sebagai berikut.

- a. Penelitian tentang pengembangan model percakapan dengan algoritma SEQ2SEQ berbasis *Recurrent Neural Network* dengan model gerbang LSTM-LSTM, LSTM-GRU, GRU-GRU, dan GRU-LSTM serta penambahan mekanisme perhatian dan *gradient descent* pada sampel data dari *OpenSubtitle 2018* Bahasa Indonesia telah berhasil dilakukan.
- b. Hasil dari pengujian dari 4 model percakapan yang sudah dioptimalkan menunjukkan nilai metrik yang cukup tinggi dan *loss* yang rendah pada sampel 15 ribu dan *epoch* ke-50, dengan skor pengujian terbaik dihasilkan oleh model gerbang LSTM-LSTM, yaitu hasil *accuracy* sebesar 71,59%, *precision* 86,95%, *recall* 66,37%, *F1* 75,25%, dan *loss* 2,664.

#### 6.2. Saran

Menurut penulis, penelitian ini masih bisa dikembangkan. Berikut adalah beberapa hal yang dapat dilakukan untuk mengembangkan penelitian ini lebih lanjut.

- a. Sampel data yang digunakan dapat diganti dengan *dataset* yang sedikit berderau dan perlu penelitian lebih lanjut tentang pemilihan sampel data.
- b. Mengembangkan penggunaan representasi vektor kata yang telah dilatih sebelumnya (*pre-trained*) ke dalam model, seperti *Word2Vec*, *GloVe*, atau *Fast Text* sehingga pemetaan kamus kata (*vocabulary*) menjadi lebih banyak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, M. *et al.* (2016) *TensorFlow: A system for large-scale machine learning*. Tersedia di: <https://tensorflow.org>. (Diakses: 11 January 2019).
- Abu Shawaar, B. dan Atwell, E. (2007) 'Chatbots: are they really useful?', *LDV-Forum: Zeitschrift für Computerlinguistik und Sprachtechnologie*, 22(1), pp. 29–49. doi: 10.1.1.106.1099.
- Bahdanau, D., Cho, K. dan Bengio, Y. (2014) 'Neural Machine Translation by Jointly Learning to Align and Translate'. Tersedia di: <http://arxiv.org/abs/1409.0473> (Diakses: 10 January 2019).
- Bay, A. dan Sengupta, B. (2017) 'StackSeq2Seq: Dual Encoder Seq2Seq Recurrent Networks'. Tersedia di: <http://arxiv.org/abs/1710.04211> (Diakses: 11 January 2019).
- Cho, K. *et al.* (2014) 'Learning Phrase Representations using RNN Encoder-Decoder for Statistical Machine Translation'. Tersedia di: <http://arxiv.org/abs/1406.1078> (Diakses: 21 January 2019).
- Chung, J. *et al.* (2014) 'Empirical Evaluation of Gated Recurrent Neural Networks on Sequence Modeling'. Tersedia di: <http://arxiv.org/abs/1412.3555> (Diakses: 10 January 2019).
- Karpathy, A., Johnson, J. dan Fei-fei, L. (2016) 'Visualizing and Understanding Recurrent Networks', pp. 1–11. doi: 10.1007/978-3-319-10590-1\_53.
- Khurana, D. *et al.* (2017) 'Natural Language Processing: State of The Art, Current Trends and Challenges', *ArXiv*, (Figure 1). Tersedia di: <http://arxiv.org/abs/1708.05148>.
- Kingma, D. P. dan Ba, J. (2014) 'Adam: A Method for Stochastic Optimization'. Tersedia di: <http://arxiv.org/abs/1412.6980> (Diakses: 11 January 2019).
- Lopyrev, K. (2015) 'Generating News Headlines with Recurrent Neural Networks'. Tersedia di: <http://arxiv.org/abs/1512.01712> (Accessed: 11 January 2019).
- Luong, M.-T., Pham, H. dan Manning, C. D. (2015) 'Effective Approaches to Attention-based Neural Machine Translation'. doi: 10.18653/v1/D15-1166.

- Lison, P. dan Tiedemann, J. (2018) 'OpenSubtitles 2018'. Tersedia di: <http://opus.nlpl.eu/OpenSubtitles-v2018.php> (Diakses: 20 February 2019).
- Radziwill, N. M. dan Benton, M. C. (2017) 'Evaluating Quality of Chatbots and Intelligent Conversational Agents'. Tersedia di: <http://arxiv.org/abs/1704.04579>.
- Salehinejad, H. *et al.* (2017) 'Recent Advances in Recurrent Neural Networks', pp. 1–21. doi: 10.1162/089976600300015015.
- Sutskever, I., Vinyals, O. dan Le, Q. V. (2014) 'Sequence to Sequence Learning with Neural Networks', pp. 1–9. doi: 10.1007/s10107-014-0839-0.
- Sze, V. *et al.* (2017) 'Efficient Processing of Deep Neural Networks: A Tutorial and Survey'. Tersedia di: <http://arxiv.org/abs/1703.09039> (Diakses: 11 January 2019).
- Vinyals, O. dan Le, Q. (2015) 'A Neural Conversational Model', 37. doi: 10.1210/jc.2006-0173.
- Wetstein, S. (2017) 'Designing a Dutch Financial Chatbot'. Tersedia di: [https://beta.vu.nl/nl/Images/stageverslag-wetstein\\_tcm235-851825.pdf](https://beta.vu.nl/nl/Images/stageverslag-wetstein_tcm235-851825.pdf) (Diakses: 11 January 2019).
- Young, T. *et al.* (2018) 'Recent trends in deep learning based natural language processing [Review Article]', *IEEE Computational Intelligence Magazine*, 13(3), pp. 55–75. doi: 10.1109/MCI.2018.2840738.