



Evaluasi model data chatbot dalam natural language processing menggunakan k-nearest neighbor

Sujacka Retno^{*1}, Rozzi Kesuma Dinata², Novia Hasdyna³

Email: ¹sujacka@unimal.ac.id, ²rozzi@unimal.ac.id, ³noviahasdyna@uniki.ac.id

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh

³Informatika, Fakultas Komputer dan Multimedia, Universitas Islam Kebangsaan Indonesia

Diterima: 22 Februari 2023 | Direvisi: 18 April 2023 | Disetujui: 30 April 2023

©2020 Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer,
Universitas Muhammadiyah Riau, Indonesia

Abstrak

Chatbot merupakan sebuah aplikasi yang terdapat pada rumpun ilmu *Natural Language Processing* (NLP) berbasis *Artificial Intelligence* (AI) atau juga dikenal dengan Kecerdasan Buatan yang dapat mensimulasikan sebuah percakapan antar pengguna layaknya melalui aplikasi SMS, situs *website*, *private chatroom*, ataupun melalui aplikasi seluler. Penelitian ini dilakukan di Kota Lhokseumawe dengan membuat sebuah aplikasi *chatbot* dengan pemodelan data yang diperoleh dari Pemerintah Kota Lhokseumawe. Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan para wisatawan ataupun penduduk setempat dalam mencari informasi terkait dengan Kota Lhokseumawe. Pemodelan data yang dibangun dievaluasi dengan menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor. Pemodelan data di dalam penelitian ini adalah sebanyak 600 model data yang dievaluasi sebanyak 400 kali pengujian untuk menemukan model terbaik dalam penggunaan model data dari *chatbot* yang dibangun. Hasil penelitian menunjukkan tingkat akurasi pada pengujian ke 400 adalah sebesar 100% dengan *loss rate* sebesar 0,0352.

Kata kunci: *chatbot*, *NLP*, *AI*, *K-NN*, *website*

Evaluation of chatbot data model in natural language processing using k-nearest neighbor

Abstract

Chatbot is an application in the field of *Natural Language Processing* (NLP) based on *Artificial Intelligence* (AI) which can simulate a conversation between users like via an SMS application, website, private chatroom, or via a mobile application. This research was conducted in Lhokseumawe City by creating a chatbot application with data modeling obtained from the Lhokseumawe City Government. This research aims to make it easier for tourists or local residents to find information related to Lhokseumawe City. The data model built is evaluated by using K-Nearest Neighbor algorithm. The data modeling in this research consisted of 600 data models which were evaluated 400 times to find the best data model to use in the chatbot. The results showed that the level of accuracy on the 400th test was 100% with a loss rate of 0.0352.

Keywords: *chatbot*, *NLP*, *AI*, *K-NN*, *website*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang semakin pesat menuntut individu manusia untuk terus mengikuti perkembangannya [1]. Kota Lhokseumawe adalah salah satu kota terbesar yang ada di Provinsi Aceh, yang terletak di antara 4⁰-5⁰ Lintang Utara dan 96⁰-97⁰ Bujur Timur dengan ketinggian rata-rata 13 meter di atas permukaan laut. Kota Lhokseumawe merupakan sebuah kota yang memiliki banyak tempat wisata yang sering dikunjungi oleh wisatawan maupun penduduk lokal dikarenakan letak geografis dari Kota Lhokseumawe yang berdekatan dengan laut dan perbukitan [2]. Namun hingga saat ini, Kota Lhokseumawe belum mempunyai sebuah aplikasi khusus yang memuat informasi tentang seputaran Kota Lhokseumawe.

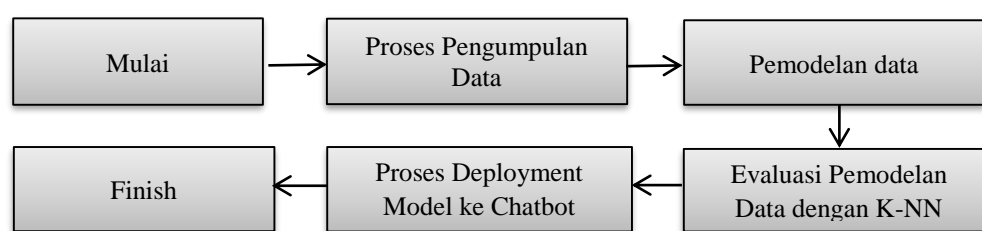
Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dengan menerapkan *Artificial Intelligence* (AI) yang berfokus pada bidang *Natural Language Processing* (NLP) dengan membangun sebuah aplikasi *chatbot* yang akan dinamai dengan *lhokbot* dengan mengutip dari penggabungan kata Lhokseumawe dan *chatbot*. Aplikasi *chatbot* yang dibangun pada penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi bagi para wisatawan maupun masyarakat sekitar Aceh untuk mencari informasi terkait tentang Kota Lhokseumawe tanpa memakan waktu yang terlalu lama.

Penelitian [3] tentang pembuatan aplikasi *chatbot* menggunakan metode TF-IDF di Kota Malang berhasil dilakukan berdasarkan hasil pengujian dari BlackBox Testing. Pada penelitian [4] dalam pembuatan aplikasi *chatbot* untuk alat pembelajaran Bahasa Inggris diperoleh persentase kepuasan pengguna sebesar 63,96%. Sedangkan pada penelitian [5] terkait dengan aplikasi *chatbot* menggunakan DialogFlow memperoleh hasil responsif sesuai dengan inputan yang ada didalam tahapan pelatihan.

Chatbot adalah sebuah model aplikasi yang berasal dari rumpun ilmu *Natural Processing Language* (NLP) berbasis *Artificial Intelligence* (AI) yang berfungsi sebagai sebuah wadah informasi yang dapat digunakan bagi pengguna suatu aplikasi [6][7]. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Pemerintahan Kota Lhokseumawe yang dikumpulkan dengan format .json. Pemodelan data pada *chatbot* dibangun dengan menggunakan *google collab research* untuk mengevaluasi tingkat akurasi dan loss dari model data yang dibangun. Pengujian model data tersebut dilakukan dengan menggunakan metode K-Nearest Neighbor (KNN) dengan 400 kali pengujian dalam pencarian model data yang terbaik untuk diterapkan ke dalam aplikasi *chatbot* yang dibangun.

2. METODE PENELITIAN

Berikut ini merupakan *framework* penelitian dalam pembuatan aplikasi *chatbot* untuk memudahkan para wisatawan maupun masyarakat lokal dalam mencari berbagai informasi terkait dengan Kota Lhokseumawe:



Gambar 1. *Framework* Penelitian

Berdasarkan gambar diatas, metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini dimulai dengan proses pengumpulan data yang kemudian akan dimodelkan data tersebut untuk di evaluasi dengan metode K-NN sebelum diterapkan kedalam *chatbot* yang dibangun.

2.1. Proses Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini. Data yang dikumpulkan berasal dari berbagai sumber yang didapatkan dari Pemerintahan Kota Lhokseumawe. Adapun data-data yang dikumpulkan antara lain adalah struktur pemerintahan Kota Lhokseumawe, sejarah, lokasi tempat wisata, dan lain sebagainya. Data-data yang dikumpulkan tersebut kemudian akan di simpan kedalam format .json untuk dibangun pemodelan datanya pada tahap selanjutnya.

2.2. Pemodelan Data

Setelah melakukan proses pengumpulan data, proses selanjutnya yaitu melakukan pemodelan data untuk menemukan model data terbaik yang akan digunakan dalam aplikasi *chatbot* dari data yang telah dikumpulkan tersebut [8].

2.3. Evaluasi Pemodelan Data dengan K-NN

Setelah pemodelan data dilakukan, langkah selanjutnya adalah mengevaluasi bentuk pemodelan data yang dibangun dengan menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN) [9]. Proses pengujian model data ini dilakukan sebanyak 400 kali pengujian.

Proses pengujian algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN) dilakukan dengan beberapa langkah sebagai berikut [10][11]:

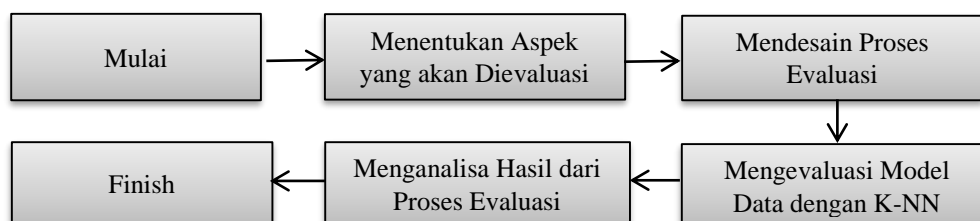
1. Menentukan nilai K.
2. Menghitung jarak antar data menggunakan Euclidean Distance.

$$Ed = \sqrt{(xi - yi)^2 + (xj - yj)^2} \quad (1)$$

dengan *Ed* adalah Euclidean Distance, *x* adalah data uji atau data testing, *y* adalah data sampel, *i* dan *j* merupakan variabel dari data.
3. Mengurutkan hasil perhitungan jarak data berdasarkan nilai terkecil hingga terbesar.

4. Menentukan jarak terdekat dari hasil perhitungan tersebut hingga urutan ke K.
5. Menghitung data dalam anggota K.
6. Mencari jumlah anggota dari tetangga terdekat K yang akan digunakan sebagai anggota data yang akan dievaluasi pemodelan datanya.
7. Model siap digunakan.

Berikut ini merupakan diagram alir dari proses evaluasi pemodelan data dengan menggunakan algoritma K-NN:



Gambar 2. Diagram Alir Proses Evaluasi Model Data dengan K-NN

Berdasarkan gambar 2 diatas, langkah-langkah yang dilakukan dalam proses evaluasi model data menggunakan algoritma K-NN adalah dengan menentukan aspek/atribut yang akan dievaluasi, kemudian melakukan proses desain evaluasi model data dengan algoritma K-NN. Langkah selanjutnya adalah melakukan proses evaluasi model data tersebut dengan K-NN yang kemudian hasil dari proses evaluasi tersebut kemudian dianalisa untuk menemukan model data terbaik yang akan diterapkan ke dalam aplikasi *chatbot* yang dibangun. Adapun proses evaluasi model data yang dilakukan yaitu sebanyak 400 kali pengujian.

2.4. Proses *Deployment* Model Data ke *Chatbot*

Proses *deployment* adalah proses terakhir dari *framework* penelitian ini dimana model data terbaik yang diperoleh dari proses sebelumnya akan digunakan ke dalam aplikasi *chatbot* yang dibangun.

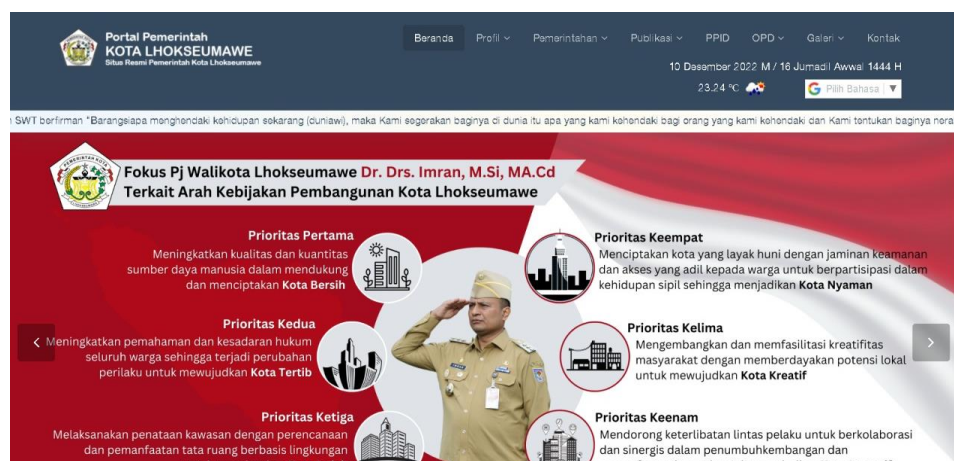
Berikut ini merupakan tahapan yang terdapat dalam proses *deployment* aplikasi *chatbot* yang dibangun:

1. Siapkan sebuah folder yang berisikan seluruh material *project* yang akan *dideploy* untuk memastikan tidak ada kendala dalam proses *deployment*.
2. Masukkan folder tersebut ke dalam program Visual Studio Code dan pilih *interpreter*, *enviromtent*, *project*.
3. Aktivasi *enviromtent* project tersebut dengan menggunakan Anaconda Prompt dengan memanggil fungsi *python app.py*.
4. *Deploy* aplikasi *chatbot* yang dibangun dengan menggunakan ngrok `http<port>`. Untuk penelitian ini *port* yang digunakan adalah 5000.

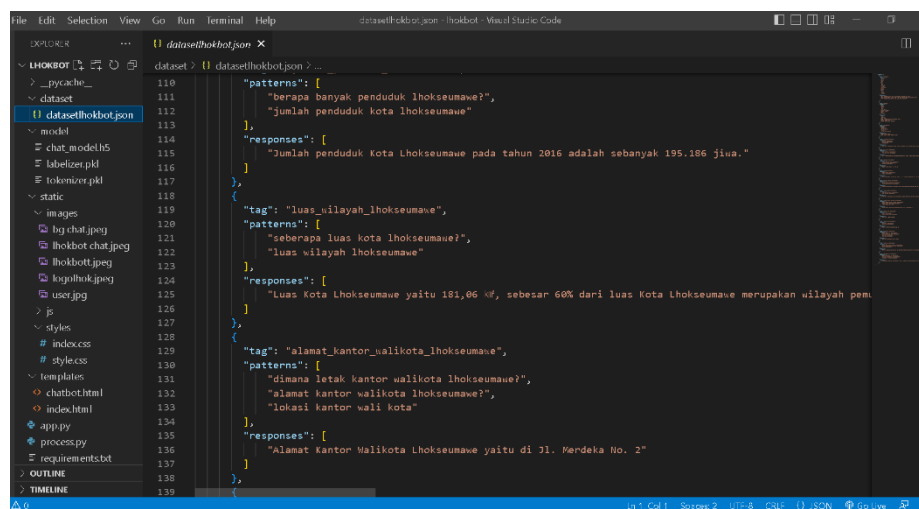
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Proses Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Pemerintahan Kota Lhokseumawe yang diantaranya meliputi data-data yang berasal dari website dan informasi-informasi lainnya yang kemudian disatukan kedalam sebuah bentuk format `.json` untuk dibuat model datanya.



Gambar 3. Sampel Sumber Data



Gambar 4. Proses Pengumpulan Data ke dalam format .json

Gambar 3 adalah salah satu sampel sumber yang digunakan dalam penelitian ini. Adapun gambar 4 diatas adalah proses pembuatan model data dari data yang telah dikumpulkan dari berbagai sumber dengan menerapkannya ke dalam format .json.

3.2. Pemodelan Data

Pemodelan data dilakukan setelah proses pengumpulan data dilakukan. Pemodelan data menurut istilah dari *Natural Processing Language* (NLP) adalah sebuah strategi dalam menduplikasi sesuatu dengan struktur tertentu agar dapat diaplikasikan dan diajarkan kembali kepada pengguna untuk memperoleh hasil alternatif yang lebih baik daripada yang sebelumnya [12]. Pada penelitian ini pemodelan data dilakukan dengan menggunakan bantuan program *Google Colab Research* dengan *source code* sebagai berikut:

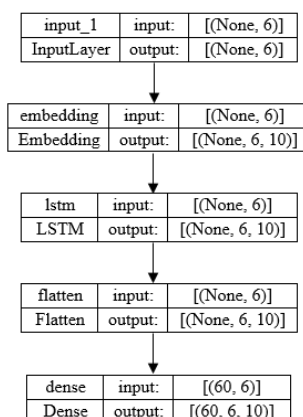
Source Code Modelling Data

```
# (Membuat Data Model)
i = Input(shape=(input_shape,))
x = Embedding(vocabulary+1,10)(i)
x = LSTM(10, return_sequences=True)(x)
x = Flatten()(x)
x = Dense(output_length, activation="softmax")(x)
model = Model(i,x)

# (Kompilasi Model)
model.compile(loss="sparse_categorical_crossentropy", optimizer='adam', metrics=['accuracy'])

# (Visualisasi Plot Arsitektur Model)
plot_model(model, to_file='/content/drive/MyDrive/Lhokbot/model_plot.png', show_shapes=True, show_layer_names=True)
```

Adapun total model yang dibangun adalah sebanyak 600 model yang di visualisasikan kedalam sebuah plot arsitektur model. Berikut ini adalah tampilan visualisasi plot arsitektur model dari model data yang dibangun didalam penelitian ini:



Gambar 5. Tampilan Visualisasi Plot Arsitektur Model

Berdasarkan gambar 5 tersebut, dijelaskan bahwa tampilan visualisasi dari arsitektur model yang dibangun melalui 5 tahapan yaitu, *InputLayer* yang akan di embed kemudian akan disimpan sebagai bagian dari *Long Short-Term Memory Networks* (LSTM), serta membangun *Flatten* dan *Dense* dari layer tersebut.

3.3. Evaluasi Pemodelan Data

Evaluasi pemodelan data dilakukan setelah proses pemodelan data selesai dilakukan. Dari total 600 model data yang terbentuk kemudian akan dievaluasi tingkat akurasi dan *loss ratenya* dengan menggunakan algoritma K-NN. Adapun keseluruhan model yang terbentuk ditampilkan pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Model Data Yang Dibangun

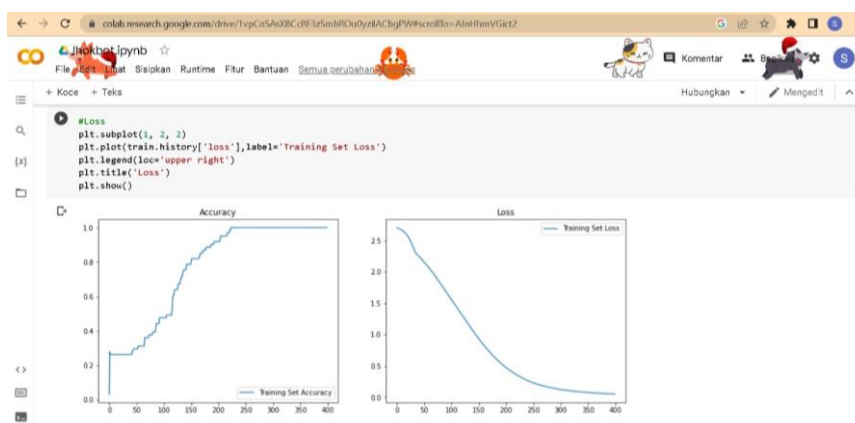
No	Layer	Flatten	Dense	Keterangan
1	1	1	1	Model 1 Layer
2	1	1	2	Model 1 Layer
3	1	1	3	Model 1 Layer
4	1	1	4	Model 1 Layer
5	1	1	5	Model 1 Layer
6	1	1	6	Model 1 Layer
7	1	1	7	Model 1 Layer
8	1	1	8	Model 1 Layer
9	1	1	9	Model 1 Layer
10	1	1	10	Model 1 Layer
⋮	⋮	⋮		⋮
599	6	10	9	Model 6 Layer
600	6	10	10	Model 6 Layer

Dari 600 model data yang terbentuk tersebut kemudian akan diambil sampel data secara acak untuk diuji dengan menggunakan algoritma K-NN. Pengujian dilakukan sebanyak 400 kali untuk menentukan model data terbaik yang akan digunakan didalam aplikasi *chatbot*. Evaluasi model pengukuran akurasi dan *loss rate* yang dihitung dengan menggunakan algoritma K-NN dilakukan menggunakan *Google Colab Research* dengan *source code* berikut ini:

Source Code Evaluasi Pengukuran Akurasi dan Loss Rate Perhitungan K-NN

```
# (Pengukuran Akurasi)
plt.subplot(1,2,3)
plt.plot(train.history['accuracy'],label='Training Set Accuracy')
plt.legend(loc='lower right')
plt.title('Accuracy')
plt.show()

#(Pengukuran Loss Rate)
plt.subplot(1,2,3)
plt.plot(train.history['loss'],label='Training Set Loss')
plt.legend(loc='upper right')
plt.title('Loss')
plt.show()
```



Gambar 6. Hasil Akurasi dan Loss Rate Dari 400 kali Pengujian

Berdasarkan gambar 6, hasil dari 400 kali pengujian dengan menerapkan algoritma K Nearest Neighbor (K-NN) didalam pemodelan data dalam bidang *Natural Processing Language* (NLP) berbasis *Artificial Intelligence* mampu meningkatkan akurasi serta mengurangi tingkat *loss rate* dari 600 model data yang dibangun sebelumnya. Pada pengujian ke 100, tingkat akurasi yang diperoleh dari evaluasi model data adalah sebesar 0.4 atau 40% layak untuk digunakan dengan tingkat *loss rate* sebesar 1.5. Pada pengujian ke 200, hasil akurasi yang diperoleh adalah sebesar 0.9 atau 90% layak untuk digunakan dengan tingkat *loss rate* sebesar 0.5. Pada pengujian ke 250, hasil akurasi dari model yang dievaluasi sudah mencapai 1.0 atau 100% layak untuk digunakan, namun tingkat *loss rate* masih berada pada angka 0.3. Maka dari itu, pengujian terus dilakukan hingga pengujian ke 400. Adapun pada pengujian ke 400 diperoleh kesimpulan bahwa tingkat akurasi yang diperoleh dari evaluasi model data yaitu 1.0 atau 100% layak untuk digunakan dan *loss rate* yang dihasilkan memiliki nilai lebih kecil dari 0.1.

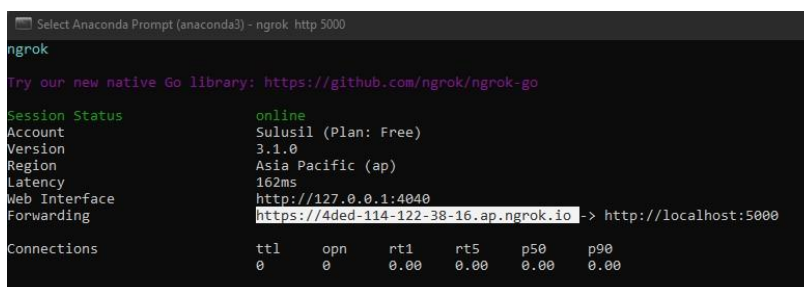
Berikut ini merupakan hasil evaluasi model data berdasarkan dari hasil pengujian ke-400 menggunakan algoritma K-NN:

Tabel 2. Hasil Evaluasi Mode Data Pengujian ke-400

No	Accuracy	Loss Rate	Model Number	Keterangan
1	1.0	0.0352	560	K1
2	1.0	0.0377	569	K2
3	1.0	0.0381	578	K3

3.4. Proses Deployment

Proses *deployment* dilakukan setelah evaluasi model data dilakukan. Proses ini dilakukan dengan tujuan untuk menyebarluaskan aplikasi *chatbot* yang dibangun dengan menggunakan model data tersebut. Adapun model yang digunakan dalam aplikasi *chatbot* pada penelitian ini adalah model ke 560 yaitu model data 6 layer dengan flatten berjumlah 6 dan dense berjumlah 10. Adapun proses *deployment* dilakukan dengan menggunakan Anaconda Prompt dengan ngrok `http<5000>`. Berikut ini merupakan proses *deployment* aplikasi *chatbot* yang dibangun:



Gambar 7. Proses Deployment Chatbot

Berdasarkan gambar 7 di atas, proses *Deployment* dilakukan dengan menggunakan Anaconda Prompt versi 3.1.0 dengan menggunakan *forwarding* ngrok.io `http<5000>` pada web interface `http://127.0.0.1 port 4040`.

3.5. Hasil Pengujian Chatbot

Program *chatbot* yang dibangun diberi nama dengan Lhokbot yang berasal dari singkatan kata Lhokseumawe dan *Chatbot*. Aplikasi *chatbot* yang dibangun berbasis website dengan bahasa pemrograman web pada umumnya yaitu html, css, dan python dengan menggunakan bantuan aplikasi Visual Studio Code [13][14].

Program *Lhokbot* yang dibangun dengan model data tersebut berhasil berjalan dan mampu menjawab beberapa pertanyaan dari pengguna terkait dengan informasi yang berkaitan dengan Kota Lhokseumawe. Program *Lhokbot* ini dibangun dengan menerapkan *Artificial Intelligence* (AI) khususnya dalam bidang *Natural Language Processing* (NLP) yang dapat merespon atau memberikan tanggapan terkait dengan pertanyaan-pertanyaan yang diberikan oleh para pengguna *Lhokbot* tersebut. Khususnya dalam penelitian ini adalah informasi yang berupa sejarah kota lhokseumawe, tempat wisata, nama pejabat kota lhokseumawe dan lain sebagainya.

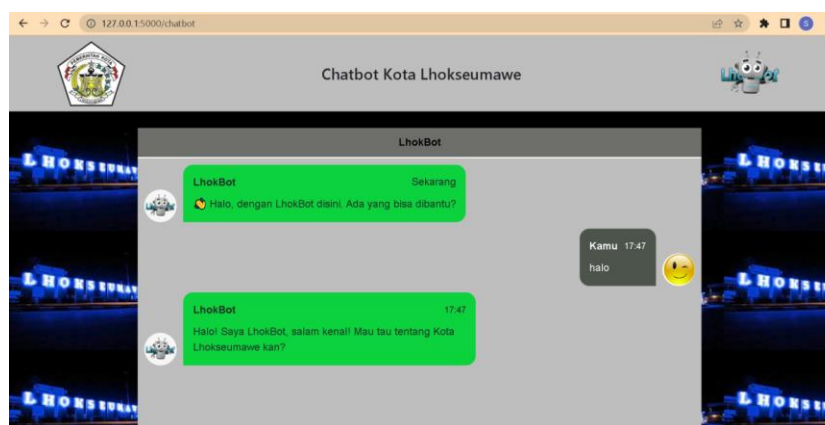
Berikut ini merupakan beberapa tampilan dari halaman-halaman yang terdapat pada program *chatbot* yang dibangun:



Gambar 8. Tampilan Awal Chatbot



Gambar 9. Tampilan Profil Chatbot



Gambar 10. Tampilan Percakapan Chatbot

Gambar 8 dan 9 di atas adalah tampilan halaman awal dan halaman profil dari sistem *chatbot* yang dibangun. Sedangkan gambar 10 tersebut menampilkan hasil simulasi dari ujicoba percakapan yang dilakukan dengan *chatbot* Kota Lhokseumawe yang dibangun.

4. KESIMPULAN

Program *Chatbot* yang diberi nama dengan Lhokbot berhasil di deploy dengan menggunakan model data terbaik berdasarkan hasil evaluasi yang dilakukan dengan algoritma K-NN yang berjumlah 600 model data dengan 400 kali pengujian. Hasil dari 400 kali pengujian dengan menerapkan algoritma K Nearest Neighbor (K-NN) didalam pemodelan data dalam bidang *Natural Processing Language* (NLP) berbasis *Artificial Intelligence* mampu meningkatkan akurasi serta mengurangi tingkat *loss rate*

dari 600 model data yang dibangun sebelumnya. Pada pengujian ke 100, tingkat akurasi yang diperoleh dari evaluasi model data adalah sebesar 0.4 atau 40% layak untuk digunakan dengan tingkat *loss rate* sebesar 1.5. Pada pengujian ke 200, hasil akurasi yang diperoleh adalah sebesar 0.9 atau 90% layak untuk digunakan dengan tingkat *loss rate* sebesar 0.5. Pada pengujian ke 250, hasil akurasi dari model yang dievaluasi sudah mencapai 1.0 atau 100% layak untuk digunakan, namun tingkat *loss rate* masih berada pada angka 0.3. Maka dari itu, pengujian terus dilakukan hingga pengujian ke 400. Adapun pada pengujian ke 400 diperoleh kesimpulan bahwa tingkat akurasi yang diperoleh dari evaluasi model data yaitu 1.0 atau 100% layak untuk digunakan dan *loss rate* yang dihasilkan memiliki nilai lebih kecil dari 0.1. Adapun model yang digunakan dalam aplikasi *chatbot* ini adalah model ke 560 yaitu model data 6 layer dengan flatten berjumlah 6 dan dense berjumlah 10. Chatbot berhasil di deploy dan mampu menjawab beberapa pertanyaan pengguna terkait dengan Kota Lhokseumawe.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Retno, S., & Hasdyna, N. 2022. Purity & Profile Matching Approach To Determine The Government Aid Recipient In Aceh Utara, Indonesia. *Infokum*, 10(4), pp 83-90.
- [2] Dinata, R. K., Bustami, B., Razi, A., & Arasyi, M. 2022. Algoritma Dijkstra dan Bellman-Ford dalam Sistem Pemetaan Barbershop di Kota Lhokseumawe. *INFORMAL: Informatics Journal*, 7(2), 128-137. doi:10.19184/isj.v7i2.33303.
- [3] Hormansyah, D. S., & Utama, Y. P. 2018. Aplikasi Chatbot Berbasis Web Pada Sistem Informasi Layanan Publik Kesehatan Di Malang Dengan Menggunakan Metode TF-IDF, *JIP Polinema*, 4(3), pp 224-228.
- [4] Afrianto, I., Irfan, M. F., & Atin, S. 2019. Aplikasi Chatbot Speak English Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Inggris Berbasis Android. *Komputika : Jurnal Sistem Komputer*, 8(2), pp 99-109. doi:10.34010/komputika.v8i2.2273.
- [5] Harahap, D. W., & Fitria, L. 2020. Aplikasi Chatbot Berbasis Web Menggunakan Metode Dialogflow. *JICOM: Jurnal Informatika dan Teknologi Komputer*, 1(1), pp 6-13.
- [6] Mukhtar, H., Gunawan, R., Hariyanto, A., Syahril, S., & Mulyana, W. 2022. Peramalan Kedatangan Wisatawan ke Suatu Negara Menggunakan Metode Support Vector Machine (SVM). *CoSciTech* 3(3), pp. 274–282. doi.org/10.37859/coscitech.v3i3.4211
- [7] Raina, V., Krishnamurthy, S., Raina, V., & Krishnamurthy, S. 2022. Natural language processing. Building an Effective Data Science Practice: A Framework to Bootstrap and Manage a Successful Data Science Practice. *Springer International Publishing*. pp 63-73
- [8] Adamopoulou, E., & Moussiades, L. 2020. An overview of chatbot technology. In *Artificial Intelligence Applications and Innovations: 16th IFIP WG 12.5 International Conference, AIAI 2020, Neos Marmaras, Greece, June 5–7, 2020, Proceedings*, 2(16) pp. 373-383.
- [9] Hasdyna, N., & Retno, S. 2022. Machine Learning Approach to Determine the Drug-Prone Areas in Lhokseumawe City, Indonesia. *International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis*, 5(9), pp 2354-2464.
- [10] Kurniawan, I., & Sulistyowati, D. R., & Maulana, Y. 2022. Penerapan Seleksi Fitur Median Weighted Information Gain dengan K-NN pada Dataset Label Hours Software Effort Estimation. *CoSciTech* 3(2), pp 52-57. doi.org/10.37859/coscitech.v3i2.3876
- [11] Guntara, G. R. 2022. Aplikasi Pendeteksi Penyakit Telinga Berbasis Android menggunakan API Clarifai dan K-Nearest Neighbor. *CoSciTech* 3(2), pp 81-90. doi.org/10.37859/coscitech.v3i2.3862.
- [12] Baby, C. J., Khan, F. A., & Swathi, J. N. 2017. Home automation using IoT and a chatbot using natural language processing. In *2017 Innovations in Power and Advanced Computing Technologies (i-PACT)* pp 1-6. IEEE.
- [13] Kuryanti, S. J., & Indriani, N. 2018. Pembuatan Website Sebagai Sarana Promosi Pariwisata: (Studi Kasus :Pantai Jatimalang, Purworejo). *Sinkron : Jurnal Dan Penelitian Teknik Informatika*, 2(2), 37-46.
- [14] Hasan, M. A., & Nasution, N. 2018. Rancang Bangun Aplikasi Pembuatan Web Blog Berbasis Web Menggunakan HTML5. *INOVTEK Polbeng-Seri Informatika*, 3(1), 68-72.