



Impelementasi AI Chatbot Sebagai Support Assistant Website Universitas Nurul Jadid Menggunakan Algoritma BiLSTM

M. Erfan Rianto^{1*}, Ainul Furqon²

^{1,2} Universitas Nurul Jadid.

*Email: erfankhece97@gmail.com, Telp: +6282384408046

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sebuah chatbot berbasis kecerdasan buatan (AI) sebagai asisten virtual untuk mendukung layanan informasi Universitas Nurul Jadid. Chatbot ini dirancang menggunakan algoritma Bidirectional Long Short-Term Memory (BiLSTM), sebuah model deep learning yang mampu memahami dan merespons percakapan secara natural. Dengan adanya chatbot ini, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam memberikan informasi kepada masyarakat, serta menjadi langkah awal bagi Universitas Nurul Jadid dalam memanfaatkan teknologi AI untuk meningkatkan kualitas layanan. Selanjutnya, penelitian ini juga akan menganalisis sejauh mana chatbot berbasis AI dapat membantu mengurangi beban kerja staf administrasi dalam menjawab pertanyaan yang sering ditanyakan oleh masyarakat dan calon mahasiswa baru. Chatbot diharapkan dapat menjadi garis pertahanan pertama dalam menjawab pertanyaan dasar, sehingga memungkinkan staf administrasi untuk fokus pada tugas-tugas yang lebih kompleks. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi perguruan tinggi lain dalam mengimplementasikan chatbot berbasis AI untuk meningkatkan layanan informasi dan komunikasi dengan masyarakat.

Kata Kunci: AI, BiLSTM, Chatbot, Deep learning

Abstract

This research aims to implement an AI-based chatbot as a virtual assistant to support information services at Nurul Jadid University. The chatbot is designed using the Bidirectional Long Short-Term Memory (BiLSTM) algorithm, a deep learning model capable of understanding and responding to conversations naturally. With this chatbot, it is expected to improve the efficiency and effectiveness in providing information to the public, as well as being the first step for Nurul Jadid University in utilizing AI technology to improve service quality. Furthermore, this research will also analyze the extent to which AI-based chatbots can help reduce the workload of administrative staff in answering questions frequently asked by the public and prospective students. The chatbot is expected to be the first line of defense in answering basic questions, allowing administrative staff to focus on more complex tasks. The results of this research are expected to be a reference for other universities in implementing AI-based chatbots to improve information and communication services with the community.

Keywords: AI, BiLSTM, Chatbot, Deep learning

PENDAHULUAN

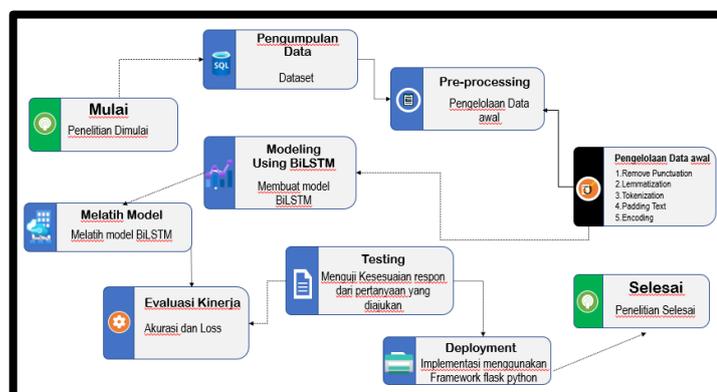
Teknologi informasi dan komunikasi telah berkembang pesat, memberikan banyak manfaat dalam berbagai aspek kehidupan. Salah satu perkembangan teknologi yang menarik perhatian adalah kecerdasan buatan (Artificial Intelligence atau AI), khususnya chatbot (THOLIB, t.t.). Chatbot merupakan program komputer yang dirancang untuk berdialog dengan manusia secara natural, dengan tujuan membantu menyelesaikan berbagai tugas dan menjawab berbagai pertanyaan (Rianto dkk., 2024). Universitas Nurul Jadid, sebagai salah satu perguruan tinggi yang terus berupaya mengadaptasi perkembangan teknologi, melihat potensi pemanfaatan chatbot untuk meningkatkan layanan informasi bagi masyarakat, khususnya calon mahasiswa baru (Maulidiansyah, 2021). Banyaknya pertanyaan seputar Universitas Nurul Jadid yang diajukan oleh masyarakat dan calon mahasiswa baru menjadi dasar dilakukannya penelitian ini (ISIK & YAĞCI, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sebuah chatbot berbasis AI sebagai assistant virtual untuk mendukung layanan informasi Universitas Nurul Jadid. Chatbot ini akan dirancang menggunakan algoritma Bidirectional Long Short-Term Memory (BiLSTM), sebuah model deep learning yang mampu memahami dan merespons percakapan secara natural (YIN, 2019). Dengan adanya chatbot ini, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan keefektifan dalam memberikan informasi kepada masyarakat, serta menjadi langkah awal bagi Universitas Nurul Jadid dalam memanfaatkan teknologi AI untuk meningkatkan kualitas layanan (Solekhah, 2023).

Selain itu, penelitian ini juga akan menganalisis sejauh mana chatbot berbasis AI dapat membantu dalam mengurangi beban kerja staf administrasi dalam menjawab pertanyaan yang sering ditanyakan oleh masyarakat dan calon mahasiswa baru (Anki dkk., 2020). Chatbot diharapkan dapat menjadi first-line of defense dalam menjawab pertanyaan dasar, sehingga staf administrasi dapat fokus pada tugas-tugas yang lebih kompleks. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi perguruan tinggi lain dalam mengimplementasikan chatbot berbasis AI untuk meningkatkan layanan informasi dan komunikasi dengan masyarakat (Anindyati, 2023).

METODE

Penelitian ini akan melalui beberapa tahapan mulai dari awal hingga akhir yang terdiri dari tahap pengumpulan data, praproses data, membuat model dan melakukan implementasi berbasis website menggunakan framework python flask. Berikut adalah alur atau bagan dari jalannya penelitian ini.



Gambar 1. Sistematika Penelitian

Penelitian ini berjenis kualitatif karena memproses text dan mengolah teks menjadi informasi berguna untuk user, bertempat di universitas nurul jadid sebagai tempat untuk melakukan penelitian. Dari gambar 1 terlihat bahwa awal penelitian ini yaitu mencari dan

mengumpulkan dataset yang berisi pertanyaan umum yang sering muncul dari calon mahasiswa baru terkait universitas nurul jadid. Data didapat dari referensi website universitas nurul jadid, brosur Penerimaan Mahasiswa Baru (PMB), Observasi langsung kepada panitia PMB dan calon mahasiswa baru (MABA)(Rianto dkk., 2024). Setelah semua data diperoleh dan terkumpul maka langkah selanjutnya adalah memproses data agar bisa di olah oleh mesin dan agar tidak terjadi error serta missing value. Berikut adalah pengolahan data pada penelitian ini

a. Remove Punctuation

Remove punctuation adalah proses menghapus tanda baca dengan tujuan untuk membersihkan atau memproses ulang data teks sebelum diproses lebih lanjut, dianalisis, atau digunakan dalam tugas pembelajaran mesin. Contohnya: Hai! Apa kabar? -> Hai Apa kabar

b. Lemmatization

Lemmatization adalah proses mengubah kata ke dalam bentuk dasar atau lema-nya. Lema adalah bentuk kanonik dari sebuah kata, yang merepresentasikan semua varian infleksi atau derivasi dari kata tersebut bertujuan untuk mereduksi varian morfologis kata menjadi bentuk dasar yang lebih umum. Hal ini sangat berguna dalam berbagai aplikasi pemrosesan bahasa alami. Contohnya: Berlari -> lari, bekerja -> kerja

c. Tokenization

Tokenization adalah proses membagi teks menjadi unit-unit terkecil yang memiliki makna, yang sering disebut token. Bertujuan untuk memecah teks menjadi potongan-potongan yang dapat dikelola dan dianalisis lebih lanjut dalam aplikasi pemrosesan bahasa alami (NLP). Contohnya: "Halo, dunia!" → ["Halo", ",", "dunia", "!"]

d. Padding Text

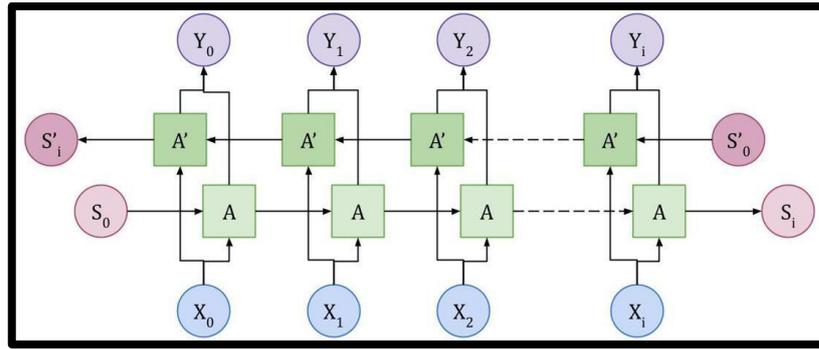
Padding text adalah teknik yang digunakan dalam pemrosesan bahasa alami (NLP) untuk menyeragamkan panjang dari teks agar dapat diproses dengan baik oleh algoritma mesin. Contohnya: halo dunia, apa kabar, hari ini cuaca mendung -> halo dunia <pad><pad>, apa kabar <pad><pad>, hari ini cuaca mendung.

e. Encoding

Encoding adalah proses mengubah data, seperti teks, angka, atau simbol, menjadi format digital yang dapat diproses dan dimanipulasi oleh komputer atau sistem digital. Bertujuan agar komputer dapat memahami, menyimpan, dan memanipulasi data dengan lebih efisien. Contohnya: ['kucing', 'anjing', 'burung'] -> [[1 0 0] [0 1 0] [0 0 1]].

Setelah data dilakukan preprocessing maka langkah yang akan di lakukakn selanjutnya membuat model menggunakan algoritma BiLSTM (Rakib dkk., 2021). BiLSTM (Bidirectional Long Short-Term Memory) adalah sebuah varian dari model jaringan saraf rekuren (RNN) yang dirancang untuk mengatasi keterbatasan RNN tradisional dalam memahami konteks dari teks atau sekuens data(Anki & Bustamam, 2021).

Pada RNN tradisional, informasi hanya mengalir dalam satu arah, dari awal sekuens hingga akhir. Ini menyebabkan RNN hanya dapat memahami konteks yang bersifat forward (dari awal ke akhir). Namun, dalam banyak tugas NLP, informasi dari kedua arah (forward dan backward) sangat penting untuk memahami konteks secara utuh(Wintoro dkk., 2022).



Gambar 2. Arsitektur BiLSTM

$$p_t = p_t^f + p_t^b$$

Di mana,

p_t : Vektor probabilitas akhir jaringan.

p_t^f : Vektor probabilitas dari jaringan LSTM maju.

p_t^b : Vektor probabilitas dari jaringan LSTM mundur.

Gambar 2 menggambarkan arsitektur lapisan BiLSTM di mana X_i adalah token input, Y_i adalah token output, dan A dan A' adalah node LSTM. Output akhir dari Y_i adalah kombinasi dari A dan A' node LSTM (Syarovy dkk., 2023). Saat pembuatan model selesai maka tahap selanjutnya adalah pengujian model untuk melihat seberapa jauh dan baik akurasi yang di hasilkan untuk digunakan sebagai testing dan deployment (Patil dkk., 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengumpulan data didapatkan sebanyak +- 4000 data teks berupa percakapan. Data di simpan dalam format Json. JSON (JavaScript Object Notation) adalah format data yang dipakai untuk menyimpan dan mengirikan data (Rianto dkk., 2024). JSON menggunakan sintaks yang mudah dibaca oleh manusia dan mudah konvert oleh mesin. Format ini sering digunakan dalam aplikasi web untuk mengirim data antara server dan klien. Kalau lebih dari satu baris dituliskan dalam spasi tunggal. Sebagai contoh, dapat dilihat Gambar 3 berikut ini.

```

1 unujabot.json X
D:\> CHATBOT > dataset > {} unujabot.json > {} intents > {} 15 > {} patterns
2
3 "intents": [
4   {
5     "tag": "jalur_pendaftaran",
6   },
7 },
8 {
9   "tag": "beasiswa_setelah_masuk",
10  "patterns": [
11    "beasiswa setelah masuk?",
12    "beasiswa sesudah masuk?",
13    "sesudah masuk?",
14    "setelah masuk?",
15    "apa saja beasiswa setelah masuk?",
16    "beasiswa masuk?"
17  ],
18  "responses": [
19    "Beasiswa setelah masuk dan menjadi mahasiswa di Universitas Nurul Jadid bisa kamu dapatkan seperti Beasiswa Genbi yang berada di bawah naungan Bank Indonesia"
20  ]
21 },
22 {
23   "tag": "cara_mendapat_beasiswa",
24   "patterns": [
25     "bagaimana cara mendapat beasiswa di unuja?",
26     "bagaimana cara memperoleh beasiswa di unuja?",
27   ]
28 }
29 ]

```

Gambar 3. Contoh dataset JSON

Pada gambar 3 menjelaskan bahwa dataset dengan format Json di gunakan sebagai data pada chatbot ini, data berisi tag, pertanyaan dan respons. Data ini akan di konvert ke dataframe menggunakan google colab seperti pada gambar 4 berikut.



Gambar 4. Dataset Dataframe

Pada gambar 4. Data yang semula berbentuk JSON di ubah atau dikonversi ke dalam bentuk dataframe untuk diproses kedalam tahapan selanjutnya untuk dilakukan preprocessing. Tahapan yang akan dilalui adalah remove punctuation, lemmatization, tokenization, padding text, dan encoding. Hasil dari tahapan seperti pada tabel berikut.

Tabel 1. Preprocessing Data

Sebelum	Metode	Sesudah
"Jelaskan tentang universitas nurul jadid!"	<i>Remove Punctuation</i>	["Jelaskan tentang universitas nurul jadid"]
	<i>Lemmatization</i>	["jelas", "tentang", "universitas", "universitas", "nurul", "jadid"]
	<i>Tokenization</i>	["jelaskan", "tentang", "universitas", "nurul", "jadid"]
"Fasilitas apa yang di sediakan?"	<i>Remove Punctuation</i>	["Fasilitas apa yang disediakan"]
	<i>Lemmatization</i>	["fasilitas", "apa", "sedia"]
	<i>Tokenization</i>	["fasilitas", "apa", "yang", "di", "sediakan"]

Data preprocessing diatas adalah tahapan praproses data sebelum masuk kedalam tahapan padding text dan tahapan encoding. Padding text adalah teknik yang digunakan dalam pemrosesan bahasa alami (NLP) untuk menyeragamkan panjang dari teks agar dapat diproses dengan baik oleh algoritma mesin.

```
[ ] # Melakukan proses padding pada data
x_train = pad_sequences(train)
# Menampilkan hasil padding
print(x_train)

⇒ [[ 0  0  0 ...  0  0 352]
   [ 0  0  0 ...  0  0 299]
   [ 0  0  0 ...  0  0 353]
   ...
   [ 0  0  0 ...  0  0 351]
   [ 0  0  0 ...  0  0 350]
   [ 0  0  0 ...  0  0 485]]
```

Gambar 5. Padding Text

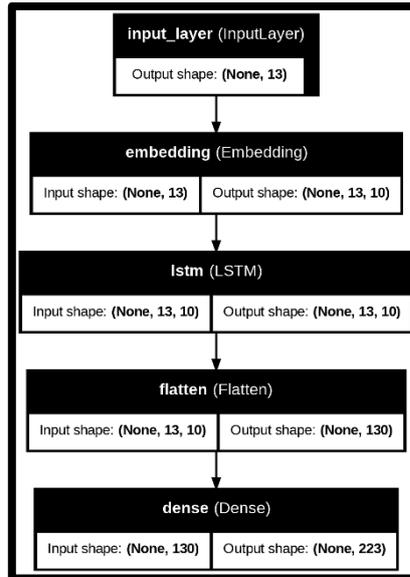
Tahapan padding text telah dilakukan maka selanjutnya adalah tahapan encoding. Encoding adalah proses mengubah data, seperti teks, angka, atau simbol, menjadi format digital yang dapat diproses dan dimanipulasi oleh komputer atau sistem digital. Hasil dari tahapan encoding dapat dilihat pada gambar 6.

```
[ ] # Melakukan konversi data label tags dengan encoding
le = LabelEncoder()
y_train = le.fit_transform(data['tags'])
print(y_train)

⇒ [137 137 137 ... 95 95 95]
```

Gambar 6. Encoding

Proses pra-proses data telah dilalui, maka langkah yang selanjutnya adalah membuat model chatbot menggunakan algoritma BiLSTM. BiLSTM (Bidirectional Long Short-Term Memory) adalah sebuah varian dari model jaringan saraf rekuren (RNN) yang dirancang untuk mengatasi keterbatasan RNN tradisional dalam memahami konteks dari teks atau sekuens data (Sai dkk., 2023).



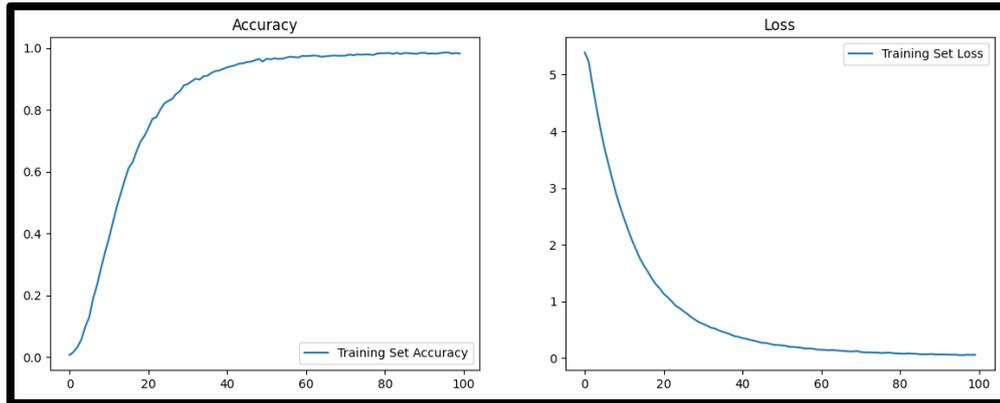
Gambar 7. Model BiLSTM

Dalam tahapan ini, layer LSTM yang digunakan adalah sebanyak 10 layer, setelah tahapan modeling selesai maka model siap untuk di training. Training pada proses ini menggunakan 100 kali pelatihan model untuk mencari nilai akurasi yang baik. Hasil dari training model dapat dilihat pada gambar 8.

Epoch 87/100	73/73 [=====]	- 2s 27ms/step	- loss: 0.0673	- accuracy: 0.9832
Epoch 88/100	73/73 [=====]	- 1s 20ms/step	- loss: 0.0681	- accuracy: 0.9823
Epoch 89/100	73/73 [=====]	- 1s 20ms/step	- loss: 0.0731	- accuracy: 0.9810
Epoch 90/100	73/73 [=====]	- 1s 20ms/step	- loss: 0.0635	- accuracy: 0.9840
Epoch 91/100	73/73 [=====]	- 1s 20ms/step	- loss: 0.0643	- accuracy: 0.9845
Epoch 92/100	73/73 [=====]	- 1s 20ms/step	- loss: 0.0642	- accuracy: 0.9819
Epoch 93/100	73/73 [=====]	- 1s 20ms/step	- loss: 0.0625	- accuracy: 0.9823
Epoch 94/100	73/73 [=====]	- 2s 32ms/step	- loss: 0.0614	- accuracy: 0.9814
Epoch 95/100	73/73 [=====]	- 2s 34ms/step	- loss: 0.0609	- accuracy: 0.9836
Epoch 96/100	73/73 [=====]	- 1s 20ms/step	- loss: 0.0546	- accuracy: 0.9853
Epoch 97/100	73/73 [=====]	- 1s 20ms/step	- loss: 0.0543	- accuracy: 0.9858
Epoch 98/100	73/73 [=====]	- 1s 20ms/step	- loss: 0.0600	- accuracy: 0.9819
Epoch 99/100	73/73 [=====]	- 1s 20ms/step	- loss: 0.0573	- accuracy: 0.9836
Epoch 100/100	73/73 [=====]	- 1s 20ms/step	- loss: 0.0596	- accuracy: 0.9823

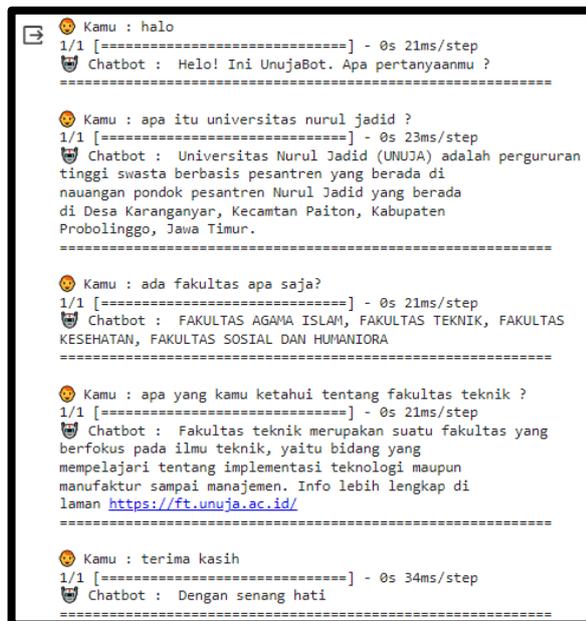
Gambar 8. Hasil Training Akurasi dan Loss

Pada tahapan training menghasilkan akurasi sebesar 0.9 dan loss sebesar 0.05, Jika dipresentasikan menjadi 98% akurasi dan 0,5% Loss. Hasil ini menandakan bahwa model yang dihasilkan telah sesuai dengan yang diharapkan dan bisa lanjut ke tahap visualisasi agar mempermudah dalam melakukan evaluasi terhadap model(Anki dkk., 2021).



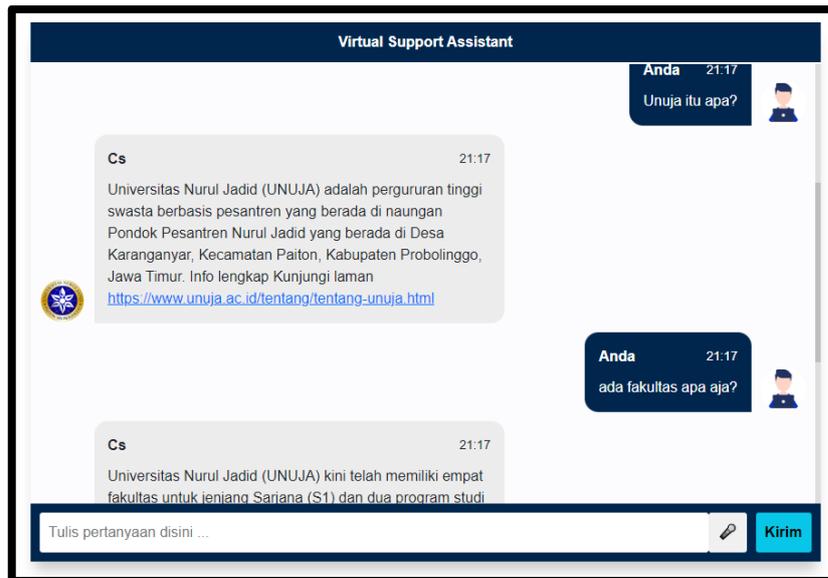
Gambar 9. Visualisasi Plot Akutasi dan Loss

Dari hasil visualisasi plot dapat ditarik kesimpulan bahwa model berjalan dengan baik dan tidak terjadi overfitting ataupun underfitting, visualisasi menyatakan bahwa model goodfitting dan bisa lanjut ke tahapan testing untuk melihat hasil dari algoritma BiLSTM dengan pengujian data baru.



Gambar 10. Hasil Testing Chatbot

Hasil testing telah menentukan bahwa chatbot berhasil menjawab pertanyaan dengan baik dan benar sesuai dengan konteks yang dinyakan sehingga kita bisa lakukan simpan model untuk di implementasikan ke dalam tahap deployment menggunakan framework flask python.



Gambar 11. Deployment Website

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sebuah chatbot berbasis kecerdasan buatan (AI) sebagai asisten virtual untuk mendukung layanan informasi di Universitas Nurul Jadid. Chatbot ini dirancang menggunakan algoritma Bidirectional Long Short-Term Memory (BiLSTM), sebuah model deep learning yang mampu memahami dan merespons percakapan secara natural. Dengan adanya chatbot ini, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam memberikan informasi kepada masyarakat, serta menjadi langkah awal bagi Universitas Nurul Jadid dalam memanfaatkan teknologi AI untuk meningkatkan kualitas layanan. Selain itu, penelitian ini juga akan menganalisis sejauh mana chatbot berbasis AI dapat membantu mengurangi beban kerja staf administrasi dalam menjawab pertanyaan yang sering ditanyakan oleh masyarakat dan calon mahasiswa baru. Chatbot diharapkan dapat menjadi garis pertahanan pertama dalam menjawab pertanyaan dasar, sehingga memungkinkan staf administrasi untuk fokus pada tugas-tugas yang lebih kompleks. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi perguruan tinggi lain dalam mengimplementasikan chatbot berbasis AI untuk meningkatkan layanan informasi dan komunikasi dengan masyarakat. Dengan memanfaatkan teknologi AI, diharapkan Universitas Nurul Jadid dapat memberikan layanan informasi yang lebih efisien dan efektif, serta menjadi contoh bagi institusi pendidikan lainnya dalam pemanfaatan teknologi terkini untuk meningkatkan kualitas layanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anindyati, L. (2023). Analisis dan Perancangan Aplikasi Chatbot Menggunakan Framework Rasa dan Sistem Informasi Pemeliharaan Aplikasi (Studi Kasus: Chatbot Penerimaan Mahasiswa Baru Politeknik Astra). *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (Jtiik)*, 10(2), 291–300.
- Anki, P., & Bustamam, A. (2021). Measuring the accuracy of LSTM and BiLSTM models in the application of artificial intelligence by applying chatbot programme. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 23(1), 197–205.
- Anki, P., Bustamam, A., Al-Ash, H. S., & Sarwinda, D. (2020). High accuracy conversational AI chatbot using deep recurrent neural networks based on BiLSTM model. 2020 3rd International Conference on Information and Communications Technology (ICOIACT), 382–387.

- Anki, P., Bustamam, A., Al-Ash, H. S., & Sarwinda, D. (2021). Intelligent chatbot adapted from question and answer system using RNN-LSTM model. *Journal of Physics: Conference Series*, 1844(1), 012001.
- ISIK, A. H., & YAĞCI, A. (2020). Sequence to Sequence LSTM Modeli ile Telegram Bot Uygulaması. *Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 6(1), 32–39.
- Maulidiansyah, M. (2021). Bot Whatsapp Untuk Pelaporan Pelanggaran Siswa SMP Nurul Jadid. *COREAI: Jurnal Kecerdasan Buatan, Komputasi Dan Teknologi Informasi*, 2(1).
- Patil, S., Mudaliar, V. M., Kamat, P., & Gite, S. (2020). LSTM based Ensemble Network to enhance the learning of long-term dependencies in chatbot. *International Journal for Simulation and Multidisciplinary Design Optimization*, 11, 25.
- Rakib, A. B., Rumky, E. A., Ashraf, A. J., Hillas, M. M., & Rahman, M. A. (2021). Mental healthcare chatbot using sequence-to-sequence learning and bilstm. *International Conference on Brain Informatics*, 378–387.
- Rianto, M. E., Maulidiansyah, M., & Tholib, A. (2024). Implementasi AI Chatbot Sebagai Support Assistant Website Universitas Nurul Jadid Menggunakan Algoritma Long Short-Term Memory (LSTM). *Journal of Electrical Engineering and Computer (JEECOM)*, 6(1), 267–275.
- Sai, A. M. A., Balamurali, O., Karthikeya, M., & Anand, S. (2023). A Web-Based Chatbot for Indian Cities: A Comparison of CNN, ANN, and LSTM Models. 2023 14th International Conference on Computing Communication and Networking Technologies (ICCCNT), 1–6.
- Solekhah, M. (2023). Pemanfaatan Teknologi Artificial Intelligence Cubatbot (Culture Balinese Chatbot) Sebagai Informasi Kebudayaan Bali. *Kreativitas Pada Pengabdian Masyarakat (Krepa)*, 1(2), 90–101.
- Syarovy, M., Nugroho, A. P., Sutiarto, L., Muna, M. S., Wiratmoko, A., & Primananda, S. (2023). Prediction of Oil Palm Production Using Recurrent Neural Network Long Short-Term Memory (RNN-LSTM). *Proceedings of the 3rd International Conference on Smart and Innovative Agriculture (ICoSIA 2022)*, 29, 55.
- THOLIB, A. B. U. (t.t.). *Buku Refrensi Implementasi Algoritma Machine Learning Berbasis Web dengan Framework Streamlit*.
- Wintoro, P. B., Hermawan, H., Muda, M. A., & Mulyani, Y. (2022). Implementasi Long Short-Term Memory pada Chatbot Informasi Akademik Teknik Informatika Unila. *Expert J. Manaj. Sist. Inf. dan Teknol*, 12(1), 68.
- YIN, J. (2019). A compression-based BiLSTM for treating teenagers' depression chatbot. *DEStech Trans. Comput. Sci. Eng*, 224–230.