

Implementasi Artificial Intelligence Dalam Aplikasi Chatbot Untuk Rekomendasi Wisata Pantai Di Batam Dengan Metode Feedforward Neural Network

Arvy Kurnia Ramadhan¹, Muhammad Abrar Masril², Deosa Putra Caniago³

^{1,2,3} Teknik Komputer, Institut Teknologi Batam

avy250@gmail.com

Article Info

Article history:

Received 4 November 2024

Revised 7 November 2024

Accepted 12 November 2024

Keyword:

AI, Batam, Beach Tourism, Chatbot, Feedforward Neural Network

ABSTRACT

Batam, as the third largest city in Sumatra, has many attractive beaches such as Melur Beach that attract both local and foreign tourists. However, the abundance of choices and the lack of complete information often make novice travelers confused in choosing the right destination. The variety of attractions and activities at tourist sites also adds to the hesitation. As a solution to this problem, an automated chatbot was developed that is able to provide services as if visitors were interacting directly with staff or officers without any time constraints. This research aims to design and implement a chatbot system capable of providing beach tourism recommendations in Batam using the Feedforward Neural Network (FFNN) method. The dataset used includes descriptive information about beach tourist attractions in Batam as well as reviews from visitors. The model achieved the best accuracy with 80% dataset division for training and 20% for testing, with 600 epochs, batch size 10, and learning rate 0.002, which resulted in 97.1% accuracy. Evaluation of this model shows a macro precision value of 79.71%, macro recall of 80%, and macro F1 score of 79.76%. Overall, the model showed high effectiveness in classification tasks, with high accuracy and a good balance between detecting correct instances and minimizing prediction errors. This design shows that a chatbot with feedforward neural network model can be used effectively which is able to provide beach tourism recommendations in Batam with high accuracy and appropriate response to the user.

This is an open access article under the CC Attribution 4.0 license.

PENDAHULUAN

Batam, sebagai kota terbesar di Kepulauan Riau dan ketiga terbesar di Sumatera setelah Medan dan Palembang, memiliki posisi strategis di jalur internasional dan berdekatan dengan Singapura serta Malaysia [1]. Slogan kota ini, "Batam, Menuju Bandar Dunia Madani," mencerminkan ambisi untuk menjadi pusat perdagangan, ekonomi, sosial, budaya, dan peradaban di Indonesia. Selain itu, Batam telah berkembang menjadi salah satu destinasi wisata populer dengan keindahan pantainya dan beragam atraksi yang ditawarkan.

Batam memiliki banyak tempat wisata yang menarik perhatian wisatawan, baik domestik maupun mancanegara. Kota ini dikenal sebagai tujuan wisata terpopuler kedua setelah Bali, terutama berkat keindahan alam dan pantainya yang masih terjaga serta kekayaan warisan budayanya [2].

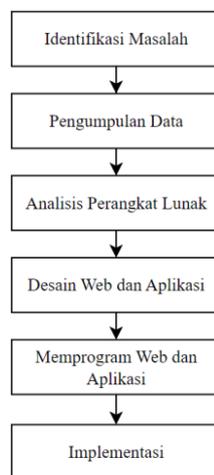
Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Kota Batam, rata-rata pengunjung tahunan di Batam dari tahun 2021 hingga 2023 adalah 44.708 jiwa. Pertumbuhan pariwisata yang pesat ini didukung oleh kemajuan teknologi, terutama pemasaran digital yang memainkan peran penting dalam memajukan industri pariwisata di era ekonomi digital [3].

Meskipun demikian, banyak wisatawan, terutama yang baru pertama kali mengunjungi Batam, sering merasa kebingungan dalam memilih destinasi wisata. Meskipun Google Maps menyediakan panduan lokasi, keterbatasan informasi yang lengkap dan akurat tentang tempat-tempat wisata seringkali menjadi kendala dalam pengambilan keputusan. Banyaknya pilihan atraksi dan aktivitas di Batam juga dapat membingungkan wisatawan dalam menentukan tujuan yang tepat [4].

Menanggapi permasalahan diatas, peneliti berupaya mengembangkan sebuah aplikasi *chatbot* yang dirancang khusus untuk membantu pengunjung dalam memilih lokasi wisata pantai di Batam. *Chatbot* ini dibangun menggunakan *Feedforward Neural Network*, sebuah jenis jaringan saraf tiruan 2 yang berfungsi untuk memetakan data masukan ke data keluaran [5]. Aplikasi *chatbot* ini diharapkan dapat memberikan manfaat besar dengan menjadi alat yang mudah digunakan bagi masyarakat yang berencana mengunjungi destinasi pariwisata pantai di Batam.

METODE

Tahapan Penelitian:



Gambar 1. Tahap penelitian

Berikut adalah penjelasan mengenai tahapan pembuatan *chatbot* dengan *feedforward neural network*:

A. Identifikasi Masalah

Peneliti menemukan wisatawan lokal dan mancanegara kesulitan memilih destinasi wisata di Kota Batam karena banyaknya pilihan destinasi pantai. Hal inilah yang menjadi fokus penelitian, dimana peneliti mencari solusi yang memudahkan akses informasi mengenai tempat wisata di Kota Batam. Peneliti mengembangkan aplikasi *chatbot* khusus untuk membantu wisatawan memilih destinasi pantai di Batam. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari solusi yang dapat meningkatkan aksesibilitas dan keterbukaan informasi pariwisata serta mencari solusi yang dapat bermanfaat bagi masyarakat dan wisatawan yang berkunjung ke Batam.

B. Pengumpulan Data

Peneliti mengumpulkan informasi melalui beberapa sejumlah cara berbeda untuk menyelesaikan proses penelitian. Pada penelitian ini, peneliti mengumpulkan informasi dari berbagai sumber, jurnal yang terindeks dari *Google Scholar*, jurnal yang memiliki ISSN, buku yang sudah memiliki ISBN, dan menyebarkan kuesioner

kepada masyarakat untuk mengetahui apakah mereka setuju dengan rekomendasi pantai yang akan diberikan.

C. Analisa Perangkat Lunak

Pada bagian ini, peneliti meninjau persyaratan perangkat lunak yang diperlukan untuk merancang dan memprogram aplikasi *chatbot*. Berdasarkan hasil penelitian ini, peneliti mengidentifikasi beberapa paket perangkat lunak penting, antara lain *Visual Studio Code*, *Framework Flask*, dan *MySQL* untuk mengembangkan aplikasi *chatbot*.

D. Rancangan Web dan Aplikasi

Di tahap ini, setelah mengumpulkan dan menganalisis data yang dihasilkan sebelumnya, peneliti membuat perancangan aplikasi menggunakan *software Figma*.

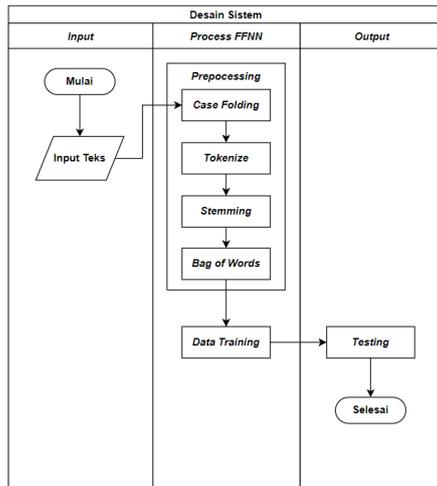
E. Memprogram Web dan Aplikasi

Langkah selanjutnya adalah eksekusi aplikasi, dimana peneliti memprogram berdasarkan desain yang telah direncanakan sebelumnya. Peneliti hanya perlu membuat suatu program agar tampilannya sesuai dengan rencana yang telah dikembangkan. Selama pengerjaan program ini, peneliti menggunakan *software VS Code* sebagai alat pemrograman dan kunci *Framework Flask* sebagai penghubung untuk aplikasi *chatbot*.

F. Implementasi

Tahap terakhir adalah implementasi, di mana peneliti menyelesaikan program aplikasi dan melakukan pengujian untuk memastikan bahwa aplikasi berfungsi sesuai harapan. Peneliti menguji aplikasi untuk menemukan potensi *bug*, dan jika ditemukan, mereka akan melakukan evaluasi untuk mengidentifikasi dan memperbaiki *bug* tersebut. Langkah ini diulang hingga program berjalan dengan lancar, memastikan kualitas dan kinerja yang optimal.

Dalam penelitian, perancangan sistem diperlukan agar kegiatan penelitian dapat berjalan secara sistematis. Perancangan sistem dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. Desain sistem

As Pada tahap pertama, pengguna memasukkan data berupa pertanyaan, selanjutnya kalimat yang dimasukkan pengguna akan masuk ke tahap pemrosesan meliputi tahap preprocessing data dan langkah pelatihan. Pada tahap preprocessing, menggunakan metode pemrosesan bahasa alami (NLP) seperti *case folding*, *tokenize*, *stemming*, *bag of words* [6]. Setelah proses preprocessing selesai, proses pelatihan data dilanjutkan dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan untuk melatih data hasil preprocessing. Proses terakhir adalah pengujian yang dilakukan untuk mendapatkan nilai akurasi dan *error* pada *chatbot*. Berikut ini adalah penjelasan dari masing masing proses.

A. Input Teks

Tahap pertama yaitu adalah *input* yang diberikan oleh *user* berupa pertanyaan.

B. Case Folding

Pada langkah ini data teks akan dikonversi ke format teks standar atau seluruh teks menjadi huruf kecil. Huruf yang digunakan adalah huruf ‘a’ sampai ‘z’ dan karakter selain huruf dianggap sebagai pembatas. Pada proses *case folding* digunakan fungsi *.lower()* untuk mengubah semua karakter menjadi huruf kecil [7].

C. Tokenize

Tokenisasi melibatkan kata dari teks dipecah menjadi unit kecil yang dinamakan token. Token dapat berupa kata, angka, simbol, karakter khusus, atau tanda baca [8].

D. Stemming

Stemming adalah proses mereduksi beberapa kata ke bentuk aslinya sehingga kata-kata yang bentuknya sama namun berbeda dapat diproses dan dihitung secara merata [9].

E. Bag of Words

Bag of Words adalah model yang mempelajari kosa kata dari seluruh dokumen kemudian memodelkan setiap dokumen dengan menghitung kemunculan setiap kata,

terlepas dari urutan kata dan tata bahasanya, namun tetap menjaga keragamannya [10].

F. Data Training

Pada tahap ini terjadi proses melatih data dari hasil preprocessing menggunakan *neural network* dengan menggunakan jumlah *epoch* 600.

G. Testing

Proses terakhir adalah pengujian yang dilakukan untuk mendapatkan nilai *accuracy* dan *error* pada *chatbot*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Uji Validitas Kuesioner

Pada penelitian ini, uji validitas kuesioner dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen yang digunakan dapat secara akurat mengukur variabel yang diteliti. Pengujian validitas dilakukan dengan metode *Pearson Product Moment*, di mana setiap item pertanyaan dibandingkan dengan total skor dari variabel terkait. Suatu penelitian dianggap valid jika dapat mengukur hal yang diinginkan dan mengungkapkan data dari variabel-variabel yang diteliti dengan akurat.

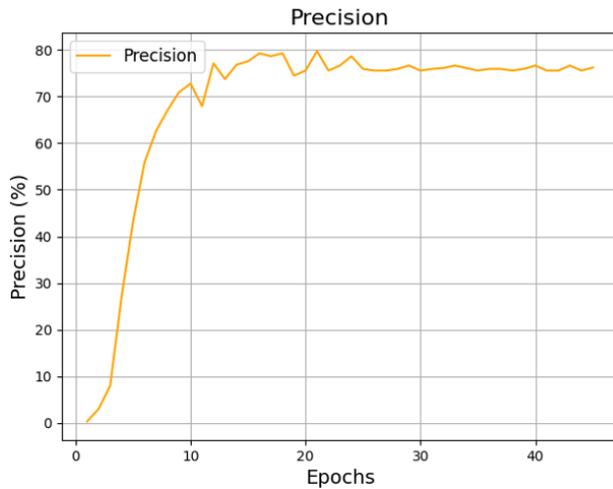
Dalam penelitian ini, penulis menggunakan program SPSS versi 26 untuk melakukan perhitungan validitas, kemudian hasilnya diukur dengan cara membandingkan nilai r_{hitung} dengan r_{tabel} . Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka butir pertanyaan dianggap valid, dan sebaliknya. Dengan jumlah responden sebanyak 71 orang, nilai r_{tabel} pada taraf signifikansi 5% (0,05) adalah sebesar 0,235. Rekapitulasi hasil pengujian validitas kuesioner dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

TABEL I
HASIL UJI VALIDITAS KUESIONER

Variabel	R Hitung	R Tabel	Signifikansi	Ket
P1	0.790	>0,235	0.000	Valid
P2	0.754	>0,235	0.000	Valid
P3	0.573	>0,235	0.000	Valid
P4	0.879	>0,235	0.000	Valid
P5	0.911	>0,235	0.000	Valid
P6	0.735	>0,235	0.000	Valid
P7	0.832	>0,235	0.000	Valid
P8	0.728	>0,235	0.000	Valid
P9	0.738	>0,235	0.000	Valid
P10	0.741	>0,235	0.000	Valid

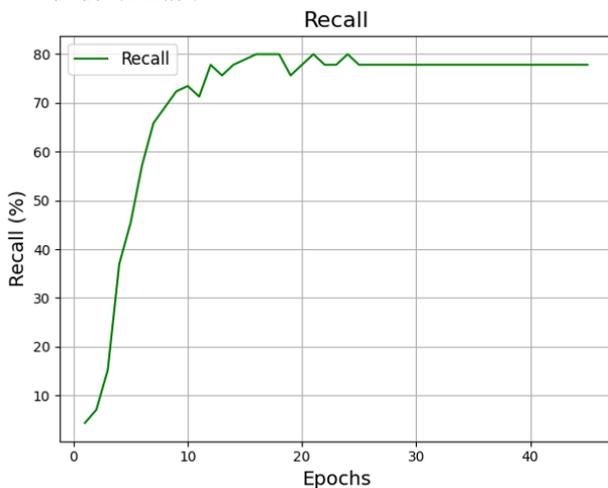
B. Hasil Evaluasi Model

Dalam penelitian ini, evaluasi model dilakukan menggunakan *confusion matrix*. Setelah evaluasi awal ini, model kemudian dinilai dengan empat metrik tambahan yang meliputi *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1 score* untuk mendapatkan berbagai perspektif tentang kinerja model yang dilatih.



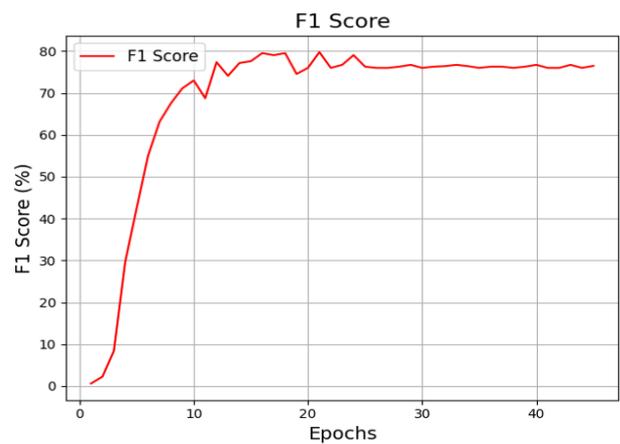
Gambar 3. Hasil precision

Hasil *precision* dari hasil *training* sebanyak 600 *epoch* dengan jumlah data *word* 1714 menunjukkan hasil kinerja yang sangat baik yaitu 79%. Hasil *precision* yang tinggi menunjukkan bahwa model sangat efektif dalam mengidentifikasi prediksi positif yang benar dari semua prediksi positif yang dibuat. Efek dari *precision* yang tinggi adalah pengurangan kesalahan positif (*false positives*), yang berarti model jarang salah mengklasifikasikan sampel negatif sebagai positif, memberikan keandalan lebih pada hasil positif yang diidentifikasi.



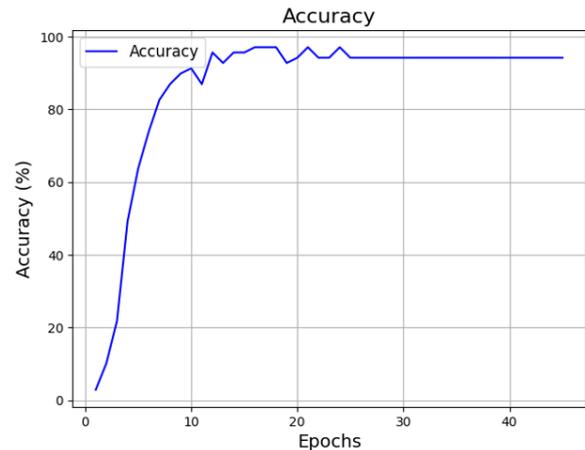
Gambar 4. Hasil recall

Hasil *recall* dari hasil *training* sebanyak 600 *epoch* dengan jumlah data *word* 1714 menunjukkan hasil kinerja yang sangat baik yaitu 80%. *Recall* yang tinggi mengindikasikan bahwa model berhasil menangkap sebagian besar kasus positif yang ada. Efek dari *recall* yang tinggi adalah pengurangan kesalahan negatif (*false negatives*), yang berarti model jarang melewatkan sampel positif.



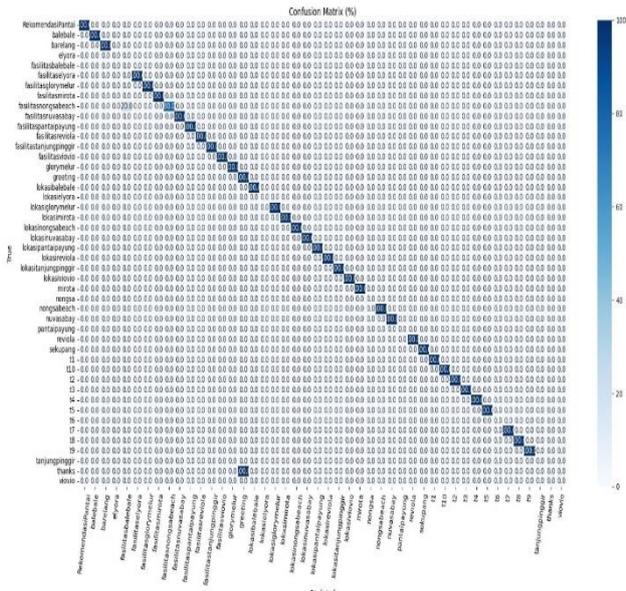
Gambar 5. Hasil f1 score

Hasil *F1 Score* dari hasil *training* sebanyak 600 *epoch* dengan jumlah data *word* 1714 menunjukkan hasil kinerja yang sangat baik yaitu 79%. Skor F1 yang stabil menunjukkan keseimbangan yang baik antara *precision* dan *recall*. Efek dari Skor F1 yang tinggi adalah model yang tidak hanya baik dalam mengidentifikasi kasus positif tetapi juga dalam menghindari kesalahan prediksi positif. Ini berarti model memiliki performa yang konsisten dan seimbang dalam berbagai aspek evaluasi.



Gambar 6. Hasil accuracy

Hasil *Accuracy* dari hasil *training* sebanyak 600 *epoch* dengan jumlah data *word* 1714 menunjukkan hasil kinerja yang sangat baik yaitu 97.1%. Ini mengindikasikan bahwa model dengan cepat belajar dari data dan mampu mempertahankan kinerja tinggi. Akurasi tinggi berarti sebagian besar prediksi model benar, menunjukkan kemampuan umum yang baik dalam mengklasifikasikan sampel secara akurat. Efek dari akurasi yang tinggi adalah kepercayaan yang lebih besar terhadap hasil model secara keseluruhan.



Gambar 7. Hasil evaluasi model

Confusion matrix yang dihasilkan memperlihatkan persentase prediksi model klasifikasi. Setiap sel dalam matriks menunjukkan persentase *instance* yang benar-benar termasuk dalam kelas tertentu (baris) yang diprediksi sebagai kelas tertentu (kolom). Nilai 0% berarti tidak ada *instance* yang salah diklasifikasikan, sedangkan nilai 100% pada diagonal utama menunjukkan semua *instance* diklasifikasikan dengan benar. Nilai di luar diagonal utama mencerminkan kesalahan klasifikasi. Matriks ini memberikan gambaran tentang kinerja model, di mana nilai tinggi pada diagonal utama menunjukkan akurasi tinggi, sementara nilai tinggi di luar diagonal menunjukkan area yang memerlukan perbaikan. Berdasarkan matriks ini, metrik kinerja seperti *precision*, *recall*, dan *F1 score* dapat dihitung untuk mengevaluasi performa model secara keseluruhan.

TABEL II
HASIL EVALUASI MODEL

Macro Precision	Macro Recall	Macro F1 Score	Accuracy
79.71%	80 %	79.76%	97.1%

C. Pengujian Chatbot

Proses pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa *chatbot* mampu mengenali berbagai jenis input pengguna dan memberikan tanggapan yang tepat sesuai dengan *tag* yang telah ditetapkan. Dalam pengujian ini, beberapa skenario percakapan diuji untuk melihat apakah *chatbot* dapat merespons sesuai dengan *tag* yang diberikan. Berikut adalah hasil pengujian yang ditampilkan dalam tabel berikut:

TABEL III
PENGUJIAN CHATBOT

No	Tag	Keterangan
1	greeting	Berhasil
2	thanks	Berhasil
3	RekomendasiPantai	Berhasil
4	nongsa	Berhasil
5	balelang	Berhasil
6	sekipun	Berhasil
7	tanjungpinang	Berhasil
8	nongsabeach	Berhasil
9	nuvasabay	Berhasil
10	balebale	Berhasil
11	pantaipayang	Berhasil
12	elyora	Berhasil
13	mirota	Berhasil
14	glorymelur	Berhasil
15	viovio	Berhasil
16	reviola	Berhasil
17	fasilitastanjungpinang	Berhasil
18	fasilitasnongsabeach	Berhasil
19	fasilitasnuvasabay	Berhasil
20	fasilitasbalebale	Berhasil
21	fasilitaspantaipayang	Berhasil
22	fasilitaselyora	Berhasil
23	fasilitasmirota	Berhasil
24	fasilitasglorymelur	Berhasil
25	fasilitasviovio	Berhasil
26	fasilitasviovio	Berhasil
27	lokasitanjungpinang	Berhasil
28	lokasinongsabeach	Berhasil
29	lokasinuvasabay	Berhasil
30	lokasibalebale	Berhasil
31	lokasipantaipayang	Berhasil
32	lokasielyora	Berhasil
33	lokasimirota	Berhasil
34	lokasiglorymelur	Berhasil
35	lokasiviovio	Berhasil
36	lokasireviola	Berhasil
37	t1	Berhasil
38	t2	Berhasil
39	t3	Berhasil
40	4	Berhasil
41	t5	Berhasil
42	t6	Berhasil
43	t7	Berhasil
44	t8	Gagal
45	t9	Berhasil
46	t10	Berhasil

Tabel di atas menunjukkan hasil pengujian berbagai *tag* dalam *chatbot*, memastikan bahwa sistem mampu mengenali dan merespons dengan tepat. Sebagian besar *tag* berhasil diidentifikasi dan diproses dengan baik, menandakan bahwa sistem berfungsi secara efektif dalam memberikan rekomendasi yang akurat dan tanggapan yang sesuai. Namun, untuk beberapa *tag* yang gagal diprediksi dengan benar, sistem memberikan respon *default* "maaf saya tidak mengerti".

Hal ini menunjukkan bahwa ada beberapa skenario di mana model belum sepenuhnya mampu mengidentifikasi *intent* pengguna, sehingga diperlukan optimasi lebih lanjut atau penambahan data pelatihan untuk menangani kasus-kasus tersebut. Meskipun demikian, keberadaan respon *default* ini memastikan bahwa interaksi dengan pengguna tetap berlanjut tanpa menghentikan alur percakapan.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dalam Tugas Akhir ini, dapat disimpulkan model menunjukkan metrik tambahan yang sangat baik, yaitu *macro precision* sebesar 79.71%, *macro recall* sebesar 80%, dan *macro F1 score* sebesar 79.76%. Ini menunjukkan kemampuan model yang konsisten dalam mengidentifikasi *instance* dari setiap kelas dan keseimbangan yang baik antara *precision* dan *recall*. Menggunakan *hyperparameter batch size* 10, *learning rate* 0.002, 600 *epoch*, dan *optimizer* ADAM, model mencapai akurasi tinggi 97.1% dan nilai *loss* rendah 1.54%. Dalam merancang aplikasi *chatbot* ini, metode *feedforward neural network* digunakan untuk memproses *input* pengguna dan menentukan jawaban atau tindakan yang sesuai berdasarkan pelatihan model. Dengan metode ini, *chatbot* dapat merespons input pengguna secara efektif dan menyampaikan informasi yang relevan. *Feedforward neural network* memungkinkan *chatbot* untuk memprioritaskan pola dalam data dan menghasilkan jawaban yang sesuai secara signifikan. Secara keseluruhan, model ini menunjukkan efektivitas yang tinggi dalam tugas klasifikasi, dengan akurasi yang tinggi dan keseimbangan yang baik antara mendeteksi *instance* yang benar dan meminimalkan kesalahan prediksi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Institut Teknologi Batam (ITEBA) yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan penelitian dengan judul Implementasi *Artificial Intelligence* Dalam Aplikasi *Chatbot* Untuk Rekomendasi Wisata Pantai Di Batam Dengan Metode *Feedforward Neural Network*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. P. Utami, N. Azzahra, and V. A. Handayani, "PERSEPSI MASYARAKAT KOTA BATAM TERHADAP KETERSEDIAAN LAPANGAN PEKERJAAN DI KOTA INDUSTRI," *Jurnal Sintak*, vol. 1, no. 2, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/>
- [2] G. H. DSianturi and A. Purwanti, "Citra Kota Batam Sebagai Kota Pariwisata Menurut Wisatawan Yang Berkunjung Ke Kota Batam," *SCIENZA Journal*, vol. 3, no. 3, 2021.
- [3] Y. Christian, T. Wibowo, and A. Yanto, "Analisis Pengaruh Chatbot dengan Fitur Pengenalan Suara pada Situs Web Perjalanan di Kota Batam," *JURNAL FASILKOM*, vol. 13, no. 3, pp. 445–455, 2023, doi: 10.37859/jf.v13i3.6141.
- [4] E. A. A. Prima and P. Simanjuntak, "APLIKASI CHATBOT INFORMASI LOKASI WISATA DAN KULINER KOTA BATAM," *JURNAL COMASIE*, 2021.
- [5] R. Faurina, D. Revanza, and A. Sopran, "Pengembangan Chatbot Menggunakan Deep Feed-Forward Neural Network sebagai Pusat Layanan Informasi Akademik," *JURNAL EKSPLORA INFORMATIKA*, pp. 120–129, 2023, doi: 10.30864/eksplora.v11i2.833.
- [6] N. Agustina Purwitasari and M. Soleh, "Implementasi Algoritma Artificial Neural Network Dalam Pembuatan Chatbot Menggunakan Pendekatan Natural Language Processing (Implementation Of Artificial Neural Network Algorithm In Chatbot Development Using Natural Language Processing Approach)," *Jurnal IPTEK*, vol. 6, no. 1, pp. 14–21, Mar. 2022, doi: 10.31543/jii.v6i1.192.
- [7] N. Fadilah and S. Priyanta, "Automatic Essay Scoring Using Data Augmentation in Bahasa Indonesia," *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, vol. 16, no. 4, p. 401, Oct. 2022, doi: 10.22146/ijccs.76396.
- [8] A. Mukti, A. D. Hadiyanti, A. Nurlaela, and J. Panjaitan, "Sistem Analisa Sentiment Bakal Calon Presiden 2024 Menggunakan Metode NLP Berbasis Web The Sentiment Analysis System For the 2024 Presidential Candidates Uses Web-Based NLP Method," *SOSCIED*, vol. 6, no. 1, p. p-ISSN, 2023, doi: <https://doi.org/10.32531/jsoscied.v6i1.621>.
- [9] A. Sinaga and S. P. Nainggolan, "ANALISIS PERBANDINGAN AKURASI DAN WAKTU PROSES ALGORITMA STEMMING ARIFIN-SETIONO DAN NAZIEF-ADRIANI PADA DOKUMEN TEKS BAHASA INDONESIA," *Sebatik*, vol. 27, no. 1, pp. 63–69, Jun. 2023, doi: 10.46984/sebatik.v27i1.2072.
- [10] E. Daniati and H. Utama, "ANALISIS SENTIMEN DENGAN PENDEKATAN ENSEMBLE LEARNING DAN WORD EMBEDDING PADA TWITTER," 2023. doi: <https://doi.org/10.24076/joism.2023v4i2.973>.