

# Menerapkan Algoritma *Neural Network* Pada Chatbot Mengenai Pariwisata Di Provinsi Bangka Belitung

Ristian Mahendra<sup>1</sup>, Mia Kamayani<sup>2,\*</sup>

<sup>1,2</sup> Fakultas Teknologi Industri dan Informatika, Teknik Informatika, Universitas  
Muhammadiyah Prof.Dr.HAMKA, Jakarta, Indonesia

e-mail: <sup>1</sup>ristianmahendra06@gmail.com, <sup>2,\*</sup> mia.kamayani@uhamka.ac.id

e-mail Penulis Korespondensi: mia.kamayani@uhamka.ac.id

## Abstract

Bangka Belitung Province, precisely in South Bangka regency, is one of the areas that have the potential to be visited by tourists. However, not all attractions are known by tourists due to lack of information. From these problems, researchers tried to develop a chatbot system. Chatbot is a program that conducts conversations between humans and machines using human language. This chatbot system aims to help tourists do questions and answers automatically to find information about tourist attractions in South Bangka. The chatbot system applies a model with a natural language processing approach and neural network algorithms. This study aims to create a chatbot model that can provide information with good accuracy about paratourism in Bangka Belitung Province, especially South Bangka district. The data used in this study were the results of interviews and filling out questionnaires to the community. Then the data obtained is stored and converted into JSON format consisting of 173 tags, 618 patterns, and 187 responses. Then preprocessing the data was carried out by taking 25 random test questions. The results of the chatbot system accuracy test got an accuracy score of 92% from 25 questions asked randomly by getting an error value of 8%. From the results of accuracy testing, the chatbot system gets a response by looking at the appropriate questions asked by users based on tags, so that they can get the right answer.

**Keywords:** South Bangka; Tourism; Chatbot; Natural Language Processing; Neural networks

## Abstrak

Chatbot merupakan program yang melakukan percakapan antara manusia dengan mesin dengan menggunakan bahasa manusia. Sistem chatbot ini bertujuan untuk membantu wisatawan melakukan tanya jawab secara otomatis untuk mencari sebuah informasi mengenai objek wisata yang ada di Bangka Selatan. Sistem chatbot menerapkan sebuah model dengan pendekatan Natural language processing dan algoritma neural networks. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan sebuah model chatbot yang bisa memberikan informasi dengan akurasi yang baik mengenai pariwisata yang ada di Provinsi Bangka Belitung khususnya kabupaten Bangka Selatan. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil dari wawancara dan pengisian kuesioner ke masyarakat. Kemudian data yang didapatkan disimpan dan diubah kedalam bentuk format JSON yang terdiri dari 173 tag, 618 patterns, dan 187 responses. Lalu dilakukan preprocessing data dengan mengambil data test sebanyak 25 pertanyaan secara random. Hasil pengujian akurasi sistem chatbot mendapatkan sebuah nilai akurasi sebesar 92% dari 25 pertanyaan yang ditanyakan secara random dengan mendapatkan nilai kesalahan sebesar 8%. Dari hasil uji coba akurasi sistem chatbot mendapatkan sebuah respon dengan melihat pertanyaan sesuai yang diajukan user berdasarkan tag, sehingga dapat mendapatkan jawaban yang tepat.

**Kata Kunci:** Bangka Selatan; Pariwisata; Chatbot; Natural Language Processing; Neural networks

## 1. PENDAHULUAN

Bangka Belitung adalah sebuah provinsi di Indonesia dengan dua pulau utama, Bangka dan Belitung. Ada tujuh kabupaten di Bangka Belitung: Kabupaten Bangka Tengah, Kabupaten Bangka Selatan, Kabupaten Bangka, Kabupaten Bangka Barat, Kabupaten Belitung, Kabupaten Belitung Timur, dan Kota Pangkalpinang yang merupakan ibu kota provinsi. Ada banyak tempat wisata menarik yang wajib dikunjungi di Bangka Belitung [1]. Akan tetapi, tidak semua objek wisata yang diketahui oleh wisatawan karena keterbatasan informasi. Wisatawan biasanya mencari informasi mengenai seputaran objek wisata di website. Pencarian sebuah informasi di website ternyata kurang efektif dan jelas. Atas masalah itu perlu dibuat program aplikasi yang memudahkan wisatawan agar lebih interaktif. Wisatawan bisa melakukan sebuah proses Tanya jawab dengan menggunakan *chatbot* untuk mendapatkan sebuah informasi.

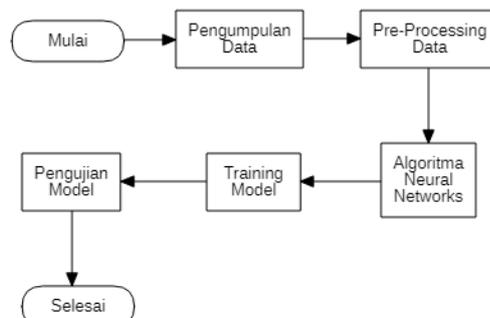
*Chatbot* merupakan program yang melakukan sebuah percakapan antara manusia dengan mesin memakai bahasa manusia [2]. Secara umum chat terdiri dari dua kata yaitu chat dan bot. Dalam dunia komputer, chat dapat diartikan sebagai kegiatan komunikasi yang menggunakan tulisan. Pada saat yang sama, bot adalah program yang memiliki informasi yang, ketika dimasukkan, menghasilkan keluaran sebagai respons [3]. Dalam membuat *chatbot* membutuhkan sebuah model untuk melakukan proses *training* data dan *testing* dengan menggunakan sebuah algoritma *machine learning* yaitu *Neural Network* [4]. Salah satu algoritma pembelajaran mesin yang paling populer sekarang adalah algoritma jaringan saraf tiruan atau *neural network* [5]. Jaringan saraf tiruan merupakan gagasan bagaimana aturan kerja otak bekerja dan diimplementasikan ke dalam Komputer [6].

Penelitian yang berkaitan dengan implementasi chatbot menggunakan algoritma *neural network*. Pertama penelitian dari Deby Fambayun, Frigit, Asrofi Buntoro, Ghulam, Masykur, Fauzan "Penerapan Algoritma *Neural Network* Pada *Chatbot* Bahasa Jawa Tingkat Tutar Krama Alus", 2022 menjelaskan bahwa dengan menggunakan metode *Neural Network* untuk desain chatbot mencapai akurasi 0,9 dan pengujian *usability*, aplikasi mendapatkan nilai Akurasi 72,8% dan mendapatkan predikat baik [6]. Kedua penelitian dari I. Ruben and T. Lesmana, "Implementasi *Neural Network* untuk Pembuatan *Chatbot* Menggunakan Dataset Pertanyaan Mahasiswa, 2022. Penelitian dibuat bertujuan untuk melakukan sebuah model agar bisa digunakan untuk melatih aplikasi "*chatbot*" yang tahu bagaimana menjawab pertanyaan dari mahasiswa tentang permasalahan yang ada di dalam buku panduan mahasiswa Kalbis *Institute*. Tahap pengujian dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil model yang ketika dilatih 1000 kali memberikan hasil akurasi 98% dan nilai loss sebesar 0,05275 [7]. Ketiga penelitian Fadli, Muhammad Furqon, Buntoro, Ghulam Asrofi, Masykur, Fauzan, "Penerapan Algoritma *Neural Network* Pada *Chatbot* Pmb Universitas Muhammadiyah Ponorogo Berbasis Web" penelitian ini dibuat agar memudahkan menemukan sebuah informasi dengan benar dan cepat

seperti apa yang ingin ditanyakan mengenai masalah dalam PMB Universitas Muhammadiyah Ponogoro dan menjelaskan hasil akurasi sebuah model dengan menggunakan neural network dengan tingkat akurasi 0.8% [8]. Penelitian Keempat Hikmah, Alifya, Azmi, Fairuz, Nugrahaeni, Ratna Astuti “Implementasi Natural Language Processing Pada Chatbot Untuk Layanan Akademik” penelitian ini mendapatkan hasil pengujian akurasi sebesar 100% dengan menggunakan algoritma *neural network* [9]. Keenam penelitian dari T. A. Zuraiyah, D. K. Utami, and D. Herlambang, “Implementasi Chatbot Pada Pendaftaran Mahasiswa Baru Menggunakan *Recurrent Neural Network*”, 2019. Penelitian ini dibuat untuk menciptakan sistem *chatbot* langsung yang bisa berinteraksi terhadap manusia tentang informasi pendaftaran siswa baru memakai algoritma RNN untuk pendataan teks. Hasil uji coba dalam Penelitian ini menggunakan *confusion matrix* mendapatkan nilai akurasi sebesar 88%, untuk *presisi* 95% dan *recall* 92% [10]. Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini bertujuan untuk menciptakan sebuah model *chatbot* dengan memberikan informasi akurasi yang baik mengenai pariwisata yang ada di Bangka Belitung tepatnya di Bangka Selatan dan memakai sebuah algoritma *neural network*.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian penulis melakukan beberapa tahapan, yaitu tahap pertama melakukan sebuah identifikasi masalah yang akan diteliti, kemudian melakukan *literatur review* terhadap topik dengan melihat penelitian terdahulu termasuk metode atau algoritma yang digunakan. Setelah itu peneliti melakukan pengumpulan data yang diperlukan yang dimana data yang didapatkan akan dirubah file menjadi JSON. Data dihasilkan dalam file JSON akan dilakukan sebuah tahap *preprocessing* data dimana data tersebut dibagi menjadi dua bagian, yaitu 90% data latih dan 10% data uji tersebut akan digunakan untuk membuat model dengan menggunakan metode algoritma *neural network*. Setelah model dibuat akan dilakukan tahap training model yang dimana untuk melihat sebuah akurasi yang didapatkan terbaik, setelah itu dilakukan sebuah pengujian untuk melihat apakah algoritma yang digunakan merespon dengan baik atau tidak. Berikut alur metodologi penelitian menggunakan algoritma *neural network* di Gambarkan di Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

## 2.1. Pengumpulan Data

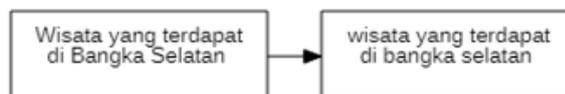
Saat mengumpulkan data dilakukan dengan cara wawancara serta kuisisioner kepada masyarakat untuk mencari sebuah informasi apa saja yang ingin ditanyakan seputar wisata yang terdapat di Bangka Belitung utamanya kabupaten Bangka Selatan. Setelah melakukan wawancara dan penyebaran kuisisioner maka data yang nanti didapatkan akan dibuat ke dalam bentuk berformat JSON [10]. Dataset dalam json memiliki format, sebagai berikut [11]:

- Tag* adalah sebuah kategori yang digunakan untuk sebuah program dalam menentukan respon.
- Patterns* adalah sebuah kalimat berupa pertanyaan yang ingin ditanyakan/diharapkan oleh *user*
- Respons* adalah sebuah jawaban diberikan sesuai dengan pertanyaan yang diajukan sesuai dengan *tag* dan *patterns*.

## 2.2. Pre-Processing Data

Dalam tahap *pre-processing*, data diolah menggunakan metode *natural language processing*. NLP (*Natural language processing*) yaitu kemampuan untuk melatih mesin agar dapat memahami dan mengerti arti dari bahasa manusia dan meresponnya [12]. Tahap dari *preprocessing* data yang terdapat di dalam *natural language processing* yaitu *case folding*, *tokenizing*, *stemming* dan *bag of word* [8].

- Case Folding* yaitu suatu proses mengubah semua kalimat menjadi huruf kecil dan menghapuskan karakter selain huruf [13]. Proses dari *case folding* terdapat di Gambar 2.



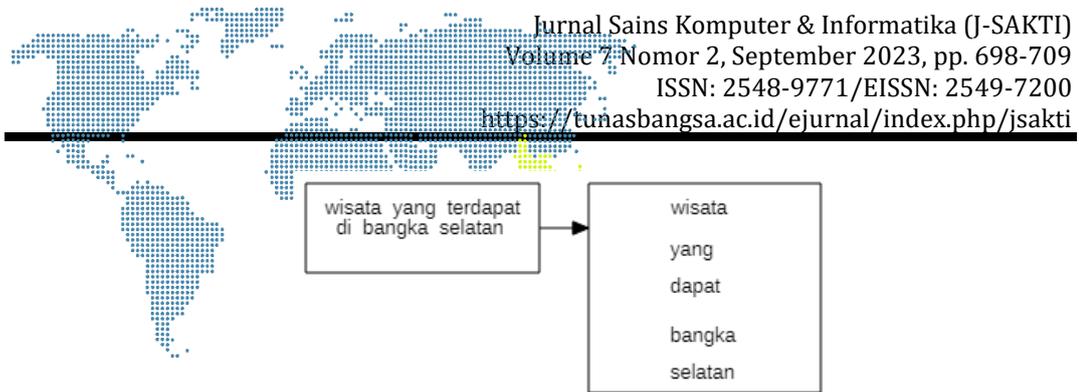
Gambar 2. *Casel Folding*

- Tokenizing* yaitu sebuah proses mengubah kalimat menjadi sebuah kata berdasarkan spasi [12]. Prose dari *tokenizing* pada Gambar 3.



Gambar 3. *Tokenizing*

- Stemming* yaitu Proses mengubah kata yang memiliki kata berimbuhan dari hasil *tokenizing* menjadi kata dasar [14]. Proses *stemming* pada Gambar 4.



**Gambar 4.** *Stemming*

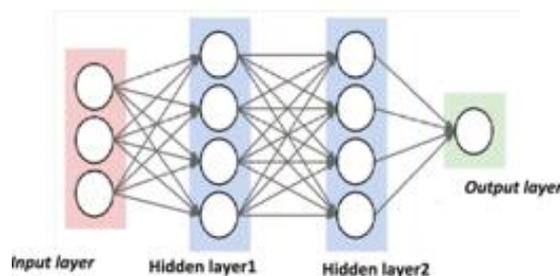
d) *Bag Of Word* yaitu Proses pengumpulan kalimat menjadi kata ke dalam bentuk *array* atau matriks lalu memodelkan setiap kata dengan menghitung kemunculan dari setiap kata [15] seperti tabel 1 dibawah ini.

**Tabel 1.** *Bag Of Word*

Kata	<i>Bag Of Vector</i>					
Wisata	1	0	0	0	0	0
yang	0	1	0	0	0	0
terdapat	0	0	1	0	0	0
Di	0	0	0	1	0	0
bangka	0	0	0	0	1	0
selatan	0	0	0	0	0	1

### 2.3. Algoritma Neural Network

Jaringan saraf tiruan atau *Neural Network* (NN) adalah suatu algoritma komputer yang memiliki kemampuan untuk memecahkan masalah yang kompleks. Algoritma ini bekerja dengan meniru proses kerja otak, di mana terdapat sejumlah neuron sebagai unit pemroses informasi yang terhubung dalam lapisan-lapisan dan saling berinteraksi melalui koneksi sinaptik dengan bobot tertentu, sehingga menghasilkan keluaran (*output*) yang diinginkan[16]. *Neural network* memiliki 3 jenis *layer* yaitu [17] yaitu *Input layer* berfungsi menerima *input*, *Hidden layer* berfungsi untuk memproses *input* dan *Output layer* berfungsi untuk menghasilkan *output*. Model dari arsitektur *neural network* bisa di lihat pada Gambar 5:



**Gambar 5.** *Arsitektur Neural Network*

Setiap lapisan NN memiliki fungsi aktivasi. Fungsi aktivasi adalah fungsi yang menentukan apakah output dari sebuah neuron adalah *linear* atau *non-linear*. Fungsi aktivasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

a) Fungsi Aktivitas ReLU

Fungsi ReLU (*Rectified Linear Unit*) adalah fungsi aktivasi sederhana yang mengubah nilai negatif menjadi nol tanpa operasi eksponensial, perkalian, atau pembagian. Persamaan (1) dan (2) digunakan untuk menjelaskan fungsi aktivasi ReLU.

$$f(x) = (0, x) \tag{1}$$

$$f(x) = \{0 \text{ untuk } x \leq 0 \quad x \text{ untuk } x > 0 \tag{2}$$

b) Fungsi aktivitas *softmax*

Fungsi softmax adalah fungsi aktivasi yang digunakan untuk melakukan klasifikasi multi-kelas berdasarkan probabilitas tertinggi. Fungsi ini menghasilkan nilai probabilitas keluaran antara 0 dan 1. Persamaan (3) menggambarkan fungsi softmax.

$$f(x) = \frac{\text{Exp}(X_i)}{\sum_j^k \text{Exp}(X_i)}, \text{ nilai} = 0,1,2 \dots \dots, k \tag{3}$$

Saat membuat model neural network, beberapa parameter digunakan untuk pelatihan model, yaitu [18] :

- a. *Epoch* adalah proses pengulangan dalam pelatihan model untuk mencari sebuah akurasi dari model yang terbaik dan *error* yang kecil.
- b. *Batch size* yaitu proses penyebaran total sampel data selama pelatihan mode.
- c. *Iteration* yaitu total *batch* dalam proses *epoch* untuk melewati *feedword* dan *backward*.
- d. *Loss* yaitu melihat nilai *error* yang agar model yang buat sangat baik.

**2.4. Training Model**

Proses pelatihan menggunakan algoritma jaringan syaraf tiruan atau *neural network*, yaitu rangkaian *feedforward* dimana neuron dihubungkan dengan suatu bobot. Melatih data membuat model untuk memprediksi pertanyaan yang dimasukkan oleh pengguna. Didalam proses *training* model terdiri dari tiga jenis lapisan yakni *input layer*, *hidden layer* dan *output layer*. Pada proses *training* data dari *hidden layer* digunakan fungsi aktivasi ReLU, sedangkan pada *output layer* digunakan fungsi aktivasi Softmax.

**2.5. Pengujian**

Uji coba ini dilakukan untuk melihat bahwa *chatbot* yang dibuat mampu beroperasi dengan tepat setelah dibuat dan didesain. Kemudian proses tahap uji coba ini, model yang sudah dibuat akan di *test* untuk melakukan proses tanya jawab tentang pariwisata yang terdapat di Bangka Belitung khususnya di kabupaten Bangka Selatan. Pengujian dilakukan dengan mengambil 25 pertanyaan untuk meninjau apakah *chatbot* dapat memberikan respon dari pertanyaan yang diajukan. Untuk melihat sebuah akurasi model dan kesalahan jawaban agar tidak terjadi *overfitting* dapat menggunakan perhitungan (4) dan (5):

$$\text{akurasi} = \frac{\text{jumlah benar}}{\text{jumlah seluruh}} \times 100\% \tag{4}$$

$$\text{kesalahan} = \frac{\text{Jumlah salah}}{\text{Jumlah keseluruhan}} \times 100\% \quad (5)$$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang dipakai dalam penelitian adalah data hasil dari pengisian kuesioner dan wawancara kepada masyarakat. Kemudian data yang didapatkan disimpan dan diubah kedalam bentuk format JSON yang terdiri dari 173 *tag*, 618 *patterns*, dan 187 *responses*. Contoh dataset untuk berbagai jenis pertanyaan dari pengguna dengan maksud khusus untuk obrolan dan jawaban terkait pertanyaan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6 Jika pola yang cocok ditemukan, sistem mengirimkan *responses* kembali ke pengguna. Namun, jika pola tidak ditemukan, *bot* akan memberikan *responses default* [19].

```

1 {
2   "intents": [
3     {
4       "tag": "salami",
5       "patterns": ["Hai", "Hallo", "Hello", "Helo", "Hi", "Hey", "hei", "hy", "hifi", "haloo"],
6       "responses": [
7         "Hai ,ada yang bisa dibantu nih?",
8         "Hallo ,ada yang bisa dibantu nih?",
9         "Hello ,ada yang bisa dibantu nih?"
10      ]
11     },
12     {
13       "tag": "salam2",
14       "patterns": ["Assalamualaikum", "Assalam'alaikum", "Assalam'alaikum Warahmatullahi", "Assalam'alaikum Warahma
15       "responses": ["Walaikumsalam",
16         "Walaikumsalam warahmatullahi wabarokatuh"
17      ]
18     },
19     {
20       "tag": "Salam3",
21       "patterns": ["Selamat Pagi", "Pagi", "Met Pagi", "Morning", "Good Morning"],
22       "responses": ["Selamat pagi", "Pagi", "Morning"]
23     },
24     {
25       "tag": "Salam4",
26       "patterns": ["Selamat Siang", "Siang", "Afternoon", "Good Afternoon"],
27       "responses": ["Selamat siang", "siang", "Afternoon"]
28     }
29   ],

```

Gambar 6. Data set JSON

Setelah dataset dibuat, akan dilakukan *preprocessing* data. Kemudian dilakukan proses yaitu *case folding*, *tokenizing*, *stemming* dan *bag of word*. Hasil dari *pre-processing* mendapatkan 127 token atau kata unik dan 173 *tag*. Hasil dari *stemming* kata diubah seperti angka array yaitu 0 dan 1. Data dibagi menjadi 2 yaitu data *train x* dan *train y*. Data *train x* array token sedangkan *train y* berisi array *tag*. Hasil dari proses *case folding* dapat dilihat di Gambar 7, hasil proses *stemming* dilihat di Gambar 8, dan *bag of word* dilihat di Gambar 9.

```

0             hai
1             hello
2             hello
3             helo
4             hi
...
614          harga tiket masuk kawin massal
615          bagaimana cara ke tempat kawin massal
616          kalo ke mau ke tempat kawin massal naik apa
617          naik apa ke tempat kawin massal
618          naik transportasi apa ke tempat kawin massal

```

Gambar 7. Hasil Case Folding



Dari hasil tabel 2 yang dimana menerapkan nilai *epoch* yang berbeda, hasil pengujian ke-4 dengan nilai epoch 1000 yang memiliki performa model yang paling baik. Oleh sebab itu model yang diambil yaitu model hasil pengujian ke-4. Hasil dari nilai akurasi dan *loss* pada pengujian model bisa dilihat di Gambar 14 berikut:

```

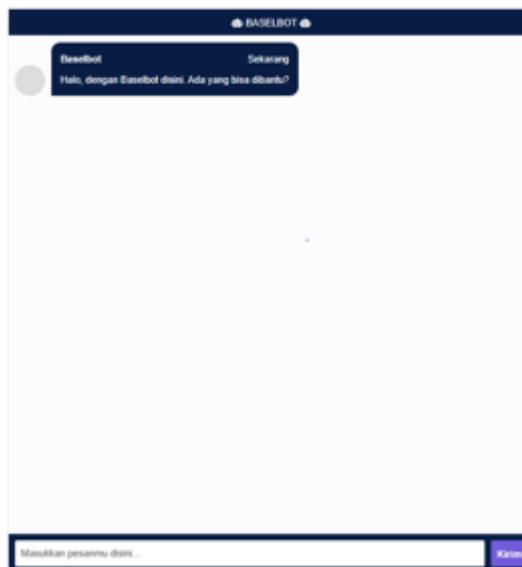
20/20 [=====] - 0s 13ms/step - loss: 0.2048 - accuracy: 0.9548
Epoch 990/1000
20/20 [=====] - 0s 12ms/step - loss: 0.1953 - accuracy: 0.9548
Epoch 991/1000
20/20 [=====] - 0s 13ms/step - loss: 0.1760 - accuracy: 0.9628
Epoch 992/1000
20/20 [=====] - 0s 12ms/step - loss: 0.1667 - accuracy: 0.9515
Epoch 993/1000
20/20 [=====] - 0s 11ms/step - loss: 0.1488 - accuracy: 0.9709
Epoch 994/1000
20/20 [=====] - 0s 11ms/step - loss: 0.1267 - accuracy: 0.9693
Epoch 995/1000
20/20 [=====] - 0s 10ms/step - loss: 0.1433 - accuracy: 0.9790
Epoch 996/1000
20/20 [=====] - 0s 12ms/step - loss: 0.1009 - accuracy: 0.9887
Epoch 997/1000
20/20 [=====] - 0s 11ms/step - loss: 0.1264 - accuracy: 0.9758
Epoch 998/1000
20/20 [=====] - 0s 11ms/step - loss: 0.1534 - accuracy: 0.9645
Epoch 999/1000
20/20 [=====] - 0s 11ms/step - loss: 0.1252 - accuracy: 0.9709
    
```

**Gambar 10.** Hasil *Training* model

### 3.1. Implementasi aplikasi

#### 3.1.1. Tampilan *Chatbot*

Tampilan *chatbot* yaitu suatu proses yang digunakan *user* untuk melakukan sebuah percakapan antara pengguna dengan *bot* mengenai pertanyaan informasi seputaran objek wisata Bangka selatan [20]. Tampilan *chatbot* terdapat pada Gambar 11.



**Gambar 11.** Tampilan Halaman *Chatbot*

### 3.1.2. Pengujian Sistem *Chatbot*

Pada pengujian sistem *chatbot* melakukan Uji akurasi yang bertujuan untuk mengetahui dan mengevaluasi apakah sistem *chatbot* ini memiliki akurasi yang tepat atau tidak. Kemudian, pada pengujian sistemnya dilakukan pengujian dengan memberikan 25 pertanyaan mengenai objek wisata yang ada di Bangka Selatan. Dari hasil pengujian 25 pertanyaan mendapatkan 23 pertanyaan yang benar dan 2 pertanyaan yang salah. Cara menghitung akurasi dan kesalahan bisa dilihat di persamaan (3) dan (4):

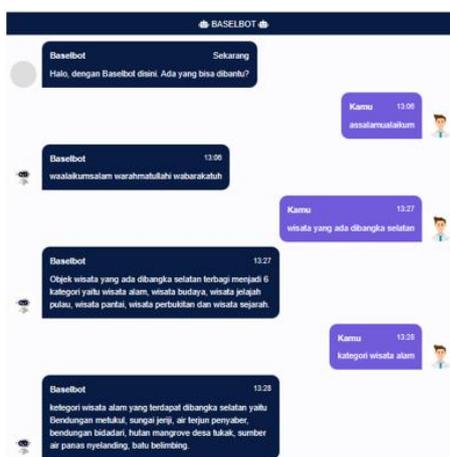
$$\text{akurasi} = \frac{\text{Jumlah benar}}{\text{Jumlah keseluruhan}} \times 100\%$$

$$\text{akurasi} = \frac{23}{25} \times 100\% = 92\%$$

$$\text{kesalahan} = \frac{\text{Jumlah salah}}{\text{Jumlah keseluruhan}} \times 100\%$$

$$\text{kesalahan} = \frac{2}{25} \times 100\% = 8\%$$

Berdasarkan perhitungan akurasi dan kesalahan pada persamaan (1) dan (2) mendapatkan sebuah akurasi sebesar 92% serta kesalahan 8%. Berikut ini contoh hasil pengujian 3 pertanyaan dalam tampilan *Chatbot* dilihat pada Gambar 18:



Gambar 12. Tampilan Halaman *Chatbot* Hasil Interaksi

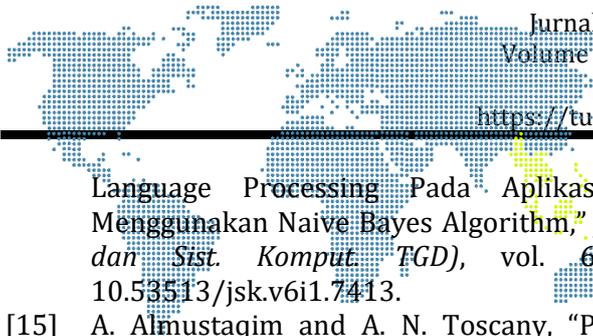
## 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas, peneliti dapat mengambil beberapa kesimpulan bahwa hasil dari pembuatan *Chatbot* agar membantu wisatawan dalam mencari informasi mengenai objek wisata yang ada di Bangka Selatan. Dalam menggunakan algoritma *neural networks* berhasil diterapkan pada *chatbot* sehingga dapat menjawab pertanyaan yang diajukan oleh *user* dengan baik. Hasil pengujian akurasi sistem *chatbot* mendapatkan sebuah

nilai akurasi sebesar 92% dari 25 pertanyaan yang ditanyakan secara *random* dengan mendapatkan nilai kesalahan sebesar 8%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Megawandi, "Pembangunan Pariwisata di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dalam Pendekatan Whole of Government," *J. Widyaiswara Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 108–119, 2020, [Online]. Available: <http://ejournal.iwi.or.id/ojs/index.php/iwi/article/view/27/26>
- [2] V. R. Prasetyo, N. Benarkah, and V. J. Chrisintha, "Implementasi Natural Language Processing Dalam Pembuatan Chatbot Pada Program Information Technology Universitas Surabaya," *Teknika*, vol. 10, no. 2, pp. 114–121, 2021, doi: 10.34148/teknika.v10i2.370.
- [3] D. Irga, B. N. Fakhri, C. Prianto, and S. Fachri Pane, "Seminar Nasional Informatika dan Aplikasinya (SNIA) 2021 ISSN: 2686-6595 Cimahi," pp. 1–8, 2021.
- [4] N. A. Purwitasari and M. Soleh, "Implementasi Algoritma Artificial Neural Network Dalam Pembuatan Chatbot Menggunakan Pendekatan Natural Language Parocessing," *J. IPTEK*, vol. 6, no. 1, pp. 14–21, 2022, doi: 10.31543/jii.v6i1.192.
- [5] N. Nurmila, A. Sugiharto, and E. A. Sarwoko, "Algoritma Back Propagation Neural Network Untuk Pengenalan Pola Karakter Huruf Jawa," *J. Masy. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2010, doi: 10.14710/jmasif.1.1.74.
- [6] F. Deby Fambayun, G. Asrofi Buntoro, and F. Masykur, "Penerapan Algoritma Neural Network Pada Chatbot Bahasa Jawa Tingkat Tutar Krama Alus," *J. Tek. Inform.*, vol. 14, no. 1, pp. 40–46, 2022.
- [7] I. Ruben and T. Lesmana, "Implementasi Neural Network untuk Pembuatan Chatbot Menggunakan Dataset Pertanyaan Mahasiswa," vol. 8, no. 1, pp. 573–581, 2022.
- [8] M. F. Fadli, G. A. Buntoro, and F. Masykur, "Penerapan Algoritma Neural Network Pada Chatbot Pmb Universitas Muhammadiyah Ponorogo Berbasis Web," *JuSiTik J. Sist. dan Teknol. Inf. Komun.*, vol. 6, no. 1, pp. 13–22, 2023, doi: 10.32524/jusitik.v6i1.786.
- [9] A. Hikmah *et al.*, "Implementasi Natural Language Processing Pada Chatbot Untuk Layanan Akademik," vol. 10, no. 1, pp. 371–382, 2023.
- [10] T. A. Zuraiyah, D. K. Utami, and D. Herlambang, "Implementasi Chatbot Pada Pendaftaran Mahasiswa Baru Menggunakan Recurrent Neural Network," *J. Ilm. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 24, no. 2, pp. 91–101, 2019, doi: 10.35760/tr.2019.v24i2.2388.
- [11] A. S. Toamain, "Rancang Bangun Aplikasi Chatbot Sebagai Virtual Assistant Dalam Pelayanan Pengguna Data Di Badan Pusat Statistik Provinsi Maluku," *J. Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 24–31, 2021, doi: 10.52643/jti.v7i1.1292.
- [12] Y. Yunefri, Y. E. Fadrial, and S. Sutejo, "Chatbot Pada Smart Cooperative Oriented Problem Menggunakan Natural Language Processing dan Naive Bayes Classifier," *INTECOMS J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 4, no. 2, pp. 131–140, 2021, doi: 10.31539/intecomsv4i2.2704.
- [13] P. Y. S. . M. S. R. Astiningrum Mungki., "Implementasi NLP dengan Konversi Kata pada Sistem Chatbot Konsultasi Laktasi," *J. Inform. Polinema*, vol. 5, no. November, pp. 46–52, 2018.
- [14] K. D. Ningtyas, R. Kurniawan, and A. Armansyah, "Penerapan Natural



- Language Processing Pada Aplikasi Chatbot Info Layanan Kantor Menggunakan Naive Bayes Algorithm,” *J-SISKO TECH (Jurnal Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD)*, vol. 6, no. 1, p. 266, 2023, doi: 10.53513/jsk.v6i1.7413.
- [15] A. Almustaqim and A. N. Toscani, “Perancangan Sistem Chatbot Sebagai Virtual Assistant Pada Pt. Everbright Jambi,” *Skanika*, vol. 5, no. 2, pp. 228–239, 2022, doi: 10.36080/skanika.v5i2.2953.
- [16] D. Yuliana, Purwanto, and C. Supriyanto, “Klasifikasi Teks Pengaduan Masyarakat Dengan Menggunakan Algoritma Neural Network,” *J. KomtekInfo*, vol. 5, no. 3, pp. 92–116, 2019, doi: 10.35134/komtekinfo.v5i3.35.
- [17] B. Warsito, “Kapita Selekta Statistika Neural Network,” 2009.
- [18] T. Iskandar Zulkarnain Maulana Putra, A. Farhan Bukhori, dan Ilmu Pengetahuan Alam, and U. Gadjah Mada, “Model Klasifikasi Berbasis Multiclass Classification dengan Kombinasi Indobert Embedding dan Long Short-Term Memory untuk Tweet Berbahasa Indonesia (Classification Model Based on Multiclass Classification with a Combination of Indobert Embedding and Long ,” *J. Ilmu Siber dan Teknol. Digit.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–28, 2022, [Online]. Available: <https://doi.org/10.35912/jisted.v1i1.1509>
- [19] Mahardhika Chandra, Rizki Pratama, Fathan Azka Pradana, and Alvita Bonita, “Chatbot Interaksi Rumah Sakit menggunakan FFNN,” *Indones. J. Data Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 62–68, 2022, doi: 10.56705/ijodas.v3i1.36.
- [20] A. Muhidin, M. Danny, and E. Rilvani, “Algoritme Multinomial Naïve Bayes Pada Aplikasi Chatbot Layanan Informasi Berbasis Teks,” *Progresif J. Ilm. ...*, pp. 71–80, 2023, [Online]. Available: <http://ojs.stmik-banjarbaru.ac.id/index.php/progresif/article/view/1113%0Ahttp://ojs.stmik-banjarbaru.ac.id/index.php/progresif/article/download/1113/640>