

# Analisis Chatbot Pendaftaran Mahasiswa Baru Menggunakan Algoritma Artificial Neural Network (Studi Kasus: Universitas Negeri Surabaya)

Felix Febriano Reinf<sup>1</sup>, Paramitha Nerisafitra<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi S1 Teknik Informatika, Universitas Negeri Surabaya

<sup>1</sup>[felix.20114@mhs.unesa.ac.id](mailto:felix.20114@mhs.unesa.ac.id)

<sup>2</sup>[paramithanerisafitra@unesa.ac.id](mailto:paramithanerisafitra@unesa.ac.id)

**Abstrak**— Universitas Negeri Surabaya (Unesa) memiliki *website* Admisi yang khusus digunakan untuk pendaftaran mahasiswa baru. Meskipun *website* tersebut memiliki informasi yang lengkap, namun masih terdapat banyak pendaftar yang sangat mengandalkan layanan komunikasi dua arah dengan petugas admisi seperti telepon atau *chatting* yang memiliki keterbatasan pada jam operasionalnya. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menganalisis *chatbot* yang menggunakan algoritma ANN dengan arsitektur dua lapisan tersembunyi dengan fungsi aktivasi ReLU, dan *Softmax* pada lapisan keluaran, dan metode optimasi SGD dengan nilai *learning rate* sebesar 0.01 dan momentum sebesar 0.9. Pengujian dilakukan terhadap *chatbot* yang dilatih dengan 90, 190, dan 380 *epochs* dengan *batch size* yang sama yakni 5. Hasil evaluasi menunjukkan *chatbot* yang dilatih dengan 190 *epochs* memiliki kinerja yang paling optimal dengan nilai akurasi sebesar 82,6%, presisi sebesar 81,81%, recall sebesar 81,81%, spesifisitas sebesar 83,33% dan *f1-score* sebesar 81,81%, serta terhindar dari *underfitting* (seperti konfigurasi 90 *epochs*) dan *overfitting* (seperti konfigurasi 380 *epochs*).

**Kata Kunci**— *Chatbot*, ANN, NLP, Admisi Unesa, *website*.

## I PENDAHULUAN

Teknologi informasi merupakan salah satu teknologi yang saat ini sedang berkembang dengan sangat pesat sehingga mempermudah segala aksesibilitas terhadap suatu informasi secara cepat, akurat, dan efisien [1]. *Website* merupakan salah satu bentuk dari perkembangan teknologi informasi. *Website* adalah sekumpulan halaman yang berisi informasi berupa teks, gambar, animasi, suara, ataupun video baik yang bersifat statis maupun dinamis, dan saling terhubung dengan jaringan halaman atau *hyperlink* [2]. *Link* (tautan) yang terdapat pada *website* dapat digunakan oleh pengguna untuk berpindah dari satu halaman ke halaman lain baik antar halaman yang disimpan di server yang sama ataupun server yang terdapat di seluruh dunia [3]. Halaman – halaman *website* (*webpage*) biasanya dapat diakses melalui aplikasi *browser* seperti Mozilla Firefox, Google Chrome, Microsoft Edge, Opera, dan Safari [4]. Atau mesin pencari (*Search Engine*) seperti Google, Bing, dan Yandex.

Unesa memiliki *website* admisi yang digunakan secara khusus untuk pendaftaran mahasiswa baru. Dalam *website* tersebut ditampilkan informasi – informasi mengenai program studi, jalur pendaftaran, jenjang program, dan biaya. Namun *website* tersebut masih belum terdapat fitur *Frequently Asked Question* (FAQ). Meskipun terdapat layanan *chatting* (melalui Whatsapp) dan telepon, namun layanan – layanan tersebut masih tidak dapat dilakukan selama 24 jam dikarenakan keterbatasan jam operasional karyawan. Sehingga banyak pertanyaan yang disampaikan tidak terjawab. Selain itu,

terdapat banyak pendaftar yang menghubungi pihak admisi secara pribadi di luar jam operasionalnya sehingga hal tersebut mengganggu pihak admisi. Tak hanya itu kebanyakan pendaftar yang lebih mengandalkan layanan tanya jawab langsung (seperti *chatting* dan telepon) daripada membaca informasi – informasi pendaftaran yang ada di dalam *website* admisi Unesa.

Sebagaimana yang diketahui, *Artificial Intelligence* (AI) atau Kecerdasan Buatan, merupakan salah satu cabang ilmu komputer yang bertujuan untuk mengembangkan sistem dan mesin yang mampu melakukan tugas yang biasanya memerlukan kecerdasan manusia [5]. Secara harfiah *Artificial Intelligence* (AI) adalah suatu teknik yang memiliki fungsi untuk meniru kecerdasan yang dimiliki oleh makhluk hidup maupun yang dimodelkan di dalam mesin dan diprogram agar bisa berpikir seperti halnya manusia dan dapat menyelesaikan masalah. Konsep AI pertama kali dicetuskan oleh Ilmuwan Komputer Bernama Professor John McCarthy pada tahun 1956 [6]. Saat ini, AI juga sudah banyak digunakan di hampir segala bidang. Diantaranya bidang keamanan seperti Sistem pengenalan wajah, sidik jari, privasi data dalam *smartphone* [7]. Bidang lainnya seperti transportasi, industri, kesehatan atau medis [8]. Salah satu teknologi AI yang paling banyak digunakan yakni *Chatbot* yang tentunya dapat membantu untuk mempermudah suatu proses pelayanan karena dapat menangani permasalahan dalam mendapatkan informasi tertentu tanpa harus mencari data di dalam sistem basis data yang berjumlah sangat banyak sehingga mempersulit dan membutuhkan waktu yang lama untuk mencarinya [9].

*Chatbot* dirancang untuk mensimulasikan sebuah percakapan atau komunikasi yang interaktif kepada pengguna (manusia) melalui bentuk teks, suara, dan atau visual [10]. Respon yang dihasilkan adalah hasil analisis masukan pengguna dan menghasilkan jawaban yang paling tepat, atau pola kata yang paling mendekati dan umumnya menggunakan pendekatan *Natural Language Processing*. [11]. Berdasarkan uraian permasalahan diatas, pada penelitian ini akan dirancang dan dianalisis sebuah *chatbot* yang akan digunakan untuk menjawab pertanyaan – pertanyaan tentang pendaftaran mahasiswa baru Universitas Negeri Surabaya (Unesa) dengan menggunakan model *Artificial Neural Network*.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Rumusan Masalah

Permasalahan yang terdapat pada penelitian ini adalah banyaknya pendaftar yang sangat mengandalkan layanan komunikasi dua arah seperti telepon dan *chatting* yang jam operasionalnya terbatas, selain itu banyaknya pertanyaan yang diajukan oleh pendaftar membuat petugas admisi menjadi kewalahan dalam mengatasinya, terdapat banyak pula

pendaftar yang bertanya melalui kontak pribadi petugas admisi. Oleh karena itu perlu dirancang sebuah *chatbot* yang dapat mengatasi pertanyaan – pertanyaan dari para pendaftar dengan menggunakan ANN dan pendekatan NLP. Metode optimasi yang akan digunakan adalah *stochastic gradient descent* (SGD).

## B. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mempelajari teori mengenai *Natural Language Processing* (NLP), Python, Json, Flask, Keras, Tensorflow, *Bag of Words* (BoW), *Artificial Neural Network* (ANN), arsitektur *Multi-Layer Perceptron* (MLP), optimasi SGD, fungsi aktivasi seperti *Rectified Linear Unit* (ReLU) dan *Softmax*, metode optimasi *Stochastic Gradient Descent* (SGD) dan metrik evaluasi *confusion matrix*.

## C. Pengumpulan Data

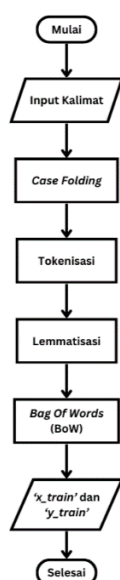
Dalam penelitian ini, *dataset chatbot* menggunakan pertanyaan – pertanyaan yang sering ditanyakan oleh pendaftar mengenai pendaftaran mahasiswa baru Universitas Negeri Surabaya tahun 2024. Data mentah (*raw data*) *chatbot* akan ditulis menggunakan Json. Terdapat 51 *intents* yang berisi 51 *tags* (label), 149 *patterns* (pola pertanyaan) dan 58 *responses* (jawaban).

## D. Tahapan Praproses

Setelah dilakukan pengumpulan *dataset chatbot* selanjutnya akan dilakukan praproses (*preprocessing*) pendekatan data. Dalam penelitian ini, praproses *dataset chatbot* menggunakan pendekatan *Natural Language Processing* (NLP). Praproses pendekatan data dilakukan di luar lapisan ANN dikarenakan:

1. Pendekatan data menjadi lebih efisien dan cepat.
2. Kesalahan dalam praproses lebih mudah diidentifikasi dan diperbaiki.
3. Membutuhkan lebih sedikit sumber daya komputasi selama pelatihan model. Sebab data yang dimasukkan ke dalam model sudah dalam bentuk yang siap untuk diproses.

Berikut adalah tahapan – tahapan praproses *dataset chatbot*:



Gambar 1. Tahapan Praproses

Tahapan praproses meliputi mengubah huruf menjadi kecil (*case folding*), tokenisasi (*tokenizing*), mengubah kata menjadi bentuk dasarnya (*Lemmatisasi*) *Bag of Words* (BoW).

## E. Struktur ANN

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan algoritma *Artificial Neural Network* (ANN) dengan model *Multi Layer Perceptron* (MLP) seperti pada tabel berikut:

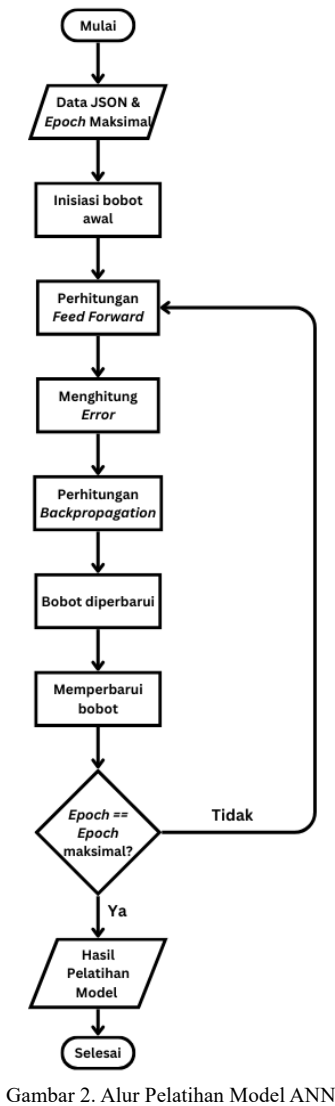
Tabel 1. Arsitektur *Artificial Neural Network*

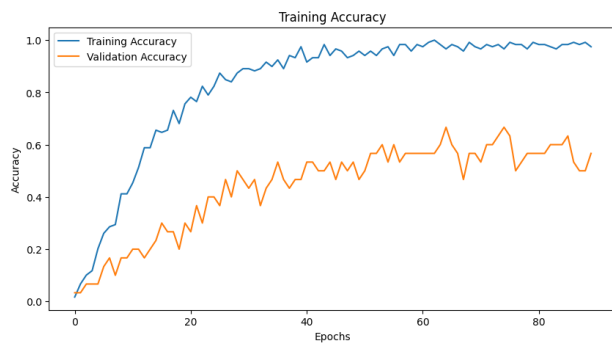
| Jumlah Lapisan | Jumlah Hidden Layer | Jumlah Neuron Hidden Layer                       | Fungsi Aktivasi Hidden Layer | Fungsi Aktivasi Output Layer |
|----------------|---------------------|--------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 4              | 2                   | 128 (Hidden Layer 1)<br>&<br>64 (Hidden Layer 2) | Rectified Linear Unit (ReLU) | Softmax                      |

Berdasarkan tabel, arsitektur ANN terdiri dari 4 lapisan diantaranya lapisan masukan (*input layer*), dua lapisan tersembunyi (*Two Hidden Layers*) yang memiliki 128 neuron pada lapisan tersembunyi pertama dan 64 neuron pada lapisan tersembunyi kedua. Penggunaan dua lapisan tersembunyi adalah untuk mengurangi resiko *underfitting* dan menyesuaikan ukuran *dataset*.

## F. Tahapan Pelatihan

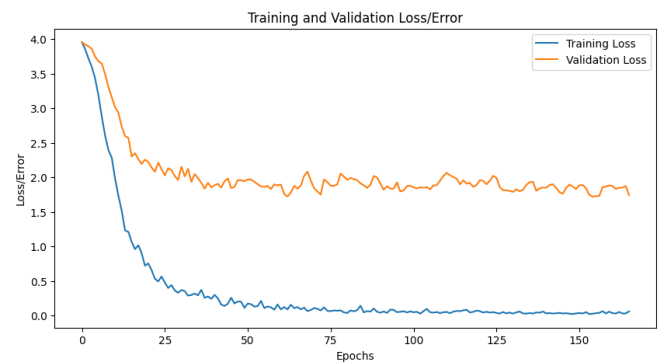
Dalam pengembangan *chatbot* menggunakan *artificial neural network* tentunya perlu dilakukan pelatihan model agar *chatbot* dapat mempelajari data. Selain itu perlu dilakukannya pengaturan terhadap beberapa *hyperparameter* seperti *Batch Size*, *Learning Rate*, *Epoch*, *Decay*, dan *Momentum* agar dapat menghindari resiko *overfitting* atau *underfitting*. Pelatihan model menggunakan metode optimalisasi (*optimizer*) *Stochastic Gradient Descent* agar dapat meringankan kinerja komputasi. Pelatihan model ANN dimulai dari pemuatan *dataset* yang sudah dituliskan dalam bahasa pemrograman Json, kemudian dilakukan pengaturan jumlah *epoch* (iterasi) maksimal. Setelah itu model akan menginisiasi bobot (berupa *dataset* Json) untuk melakukan perhitungan *feed-forward*, *error*, dan *backpropagation*. Setelah melakukan perhitungan – perhitungan tersebut model akan melakukan pembaruan bobot. Jika pelatihan model belum sesuai dengan jumlah iterasi (*epoch*) maksimal, maka akan dilakukan pelatihan ulang hingga sesuai dengan jumlah tersebut. Selanjutnya, model yang telah dilatih akan disimpan untuk dilakukan evaluasi dan digunakan ketika mengimplementasikan *chatbot*. Berikut merupakan alur dari pelatihan model:





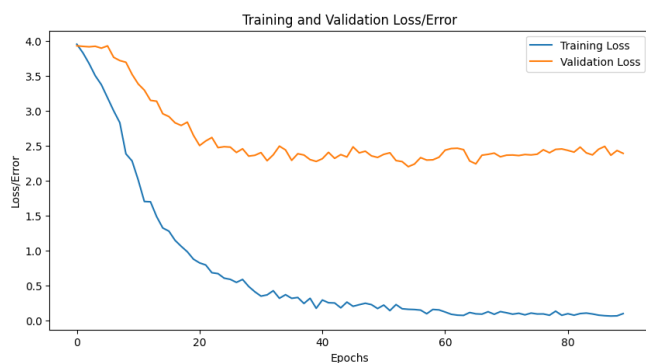
Gambar 3. Hasil Akurasi 90 Epochs

Gambar 3 merupakan grafik hasil akurasi model dengan 90 *epochs*. Berdasarkan grafik, nilai akurasi tervalidasi (grafik berwarna merah) tertinggi yang di dapat sebesar 0.6667.



Gambar 6. Hasil Loss 190 Epochs

Gambar 6 merupakan grafik hasil *loss* model dengan 190 *epochs*. Berdasarkan grafik, nilai *loss* terendah yang di dapat sebesar 0.0049. Berikut merupakan hasil pelatihan dengan 380 *epochs*:



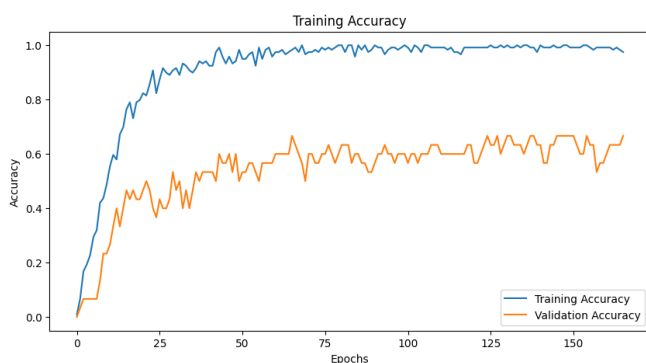
Gambar 4. Hasil Loss 90 Epochs

Gambar 4 merupakan grafik hasil *loss* model dengan 90 *epochs*. Berdasarkan grafik, nilai *loss* terendah yang di dapat sebesar 0.0532. Berikut merupakan hasil pelatihan dengan 190 *epochs*:



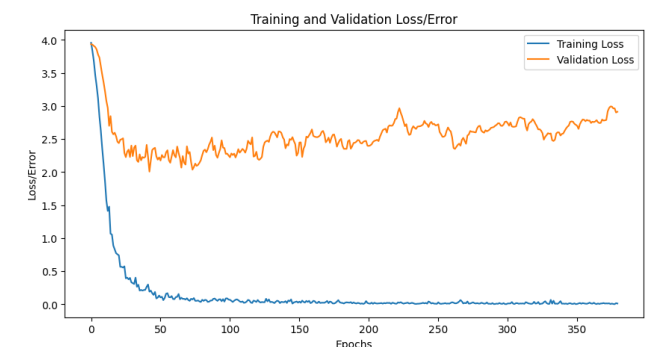
Gambar 7. Hasil Akurasi 380 Epochs

Gambar 7 merupakan grafik hasil akurasi model dengan 380 *epochs*. Berdasarkan grafik, nilai akurasi tervalidasi (grafik berwarna merah) tertinggi yang di dapat sebesar 0.6667.



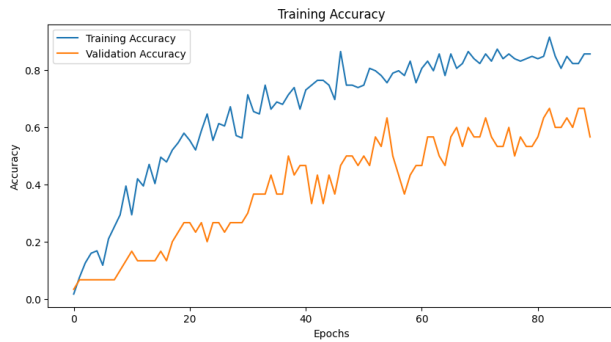
Gambar 5. Hasil Akurasi 190 Epochs

Gambar 5 merupakan grafik hasil akurasi model dengan 190 *epochs*. Berdasarkan grafik, nilai akurasi tervalidasi (grafik berwarna merah) tertinggi yang di dapat sebesar 0.6667.



Gambar 8. Hasil Loss 380 Epochs

Gambar 8 merupakan grafik hasil *loss* model dengan 380 *epochs*. Berdasarkan grafik, nilai *loss* terendah yang di dapat sebesar 0.0049. Berikut merupakan hasil pelatihan dengan *dropout* 0.5:



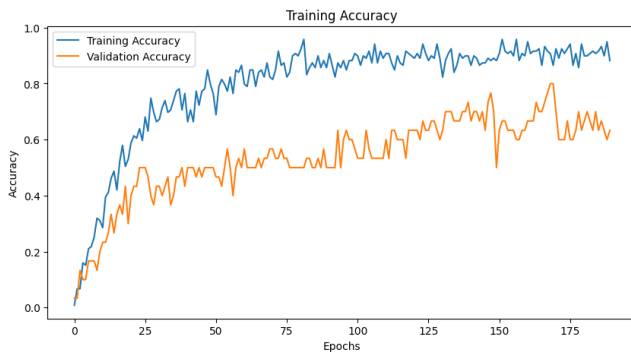
Gambar 9. Hasil Akurasi 90 Epochs

Gambar 9 merupakan grafik hasil akurasi model dengan 90 epochs. Berdasarkan grafik, nilai akurasi tervalidasi (grafik berwarna merah) tertinggi yang di dapat sebesar 0.6667.



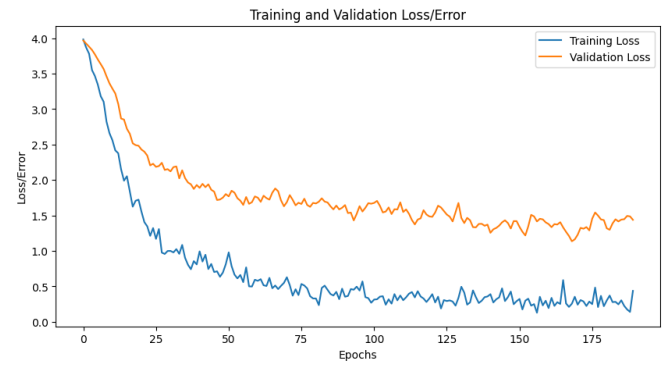
Gambar 10. Hasil Loss 90 Epochs

Gambar 10 merupakan grafik hasil loss model dengan 90 epochs. Berdasarkan grafik, nilai loss terendah yang di dapat sebesar 0.2733. Berikut merupakan hasil pelatihan dengan 190 epochs:



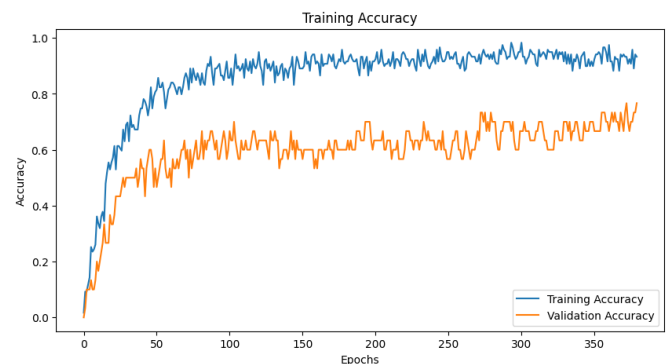
Gambar 11. Hasil Akurasi 190 Epochs

Gambar 11 merupakan grafik hasil akurasi model dengan 190 epochs. Berdasarkan grafik, nilai akurasi tervalidasi (grafik berwarna merah) tertinggi yang di dapat sebesar 0.7667.



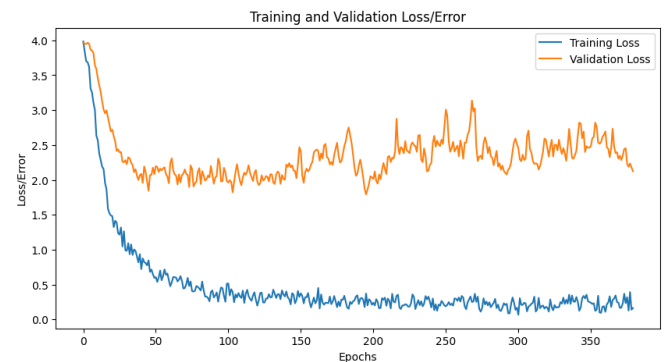
Gambar 12. Hasil Loss 190 Epochs

Gambar 12 merupakan grafik hasil loss model dengan 190 epochs. Berdasarkan grafik, nilai loss terendah yang di dapat sebesar 0.0932. Berikut merupakan hasil pelatihan dengan 380 epoch:



Gambar 13. Hasil Akurasi 380 Epochs

Gambar 13 merupakan grafik hasil akurasi model dengan 380 epochs. Berdasarkan grafik, nilai akurasi tervalidasi (grafik berwarna merah) tertinggi yang di dapat sebesar 0.7333.

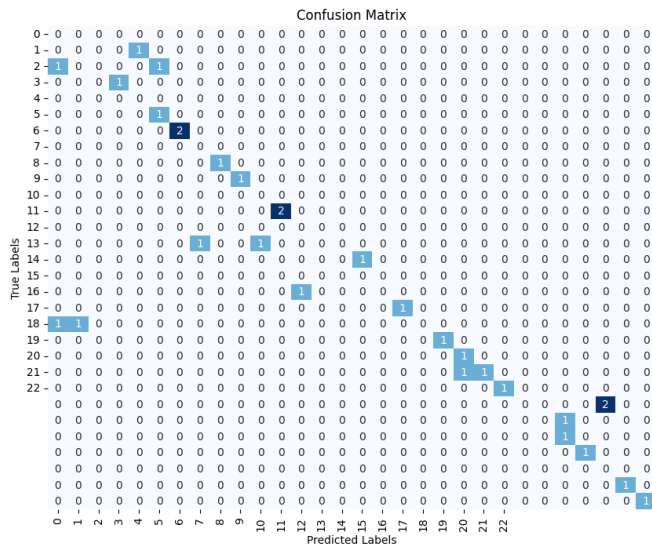


Gambar 14. Hasil Loss 380 Epochs

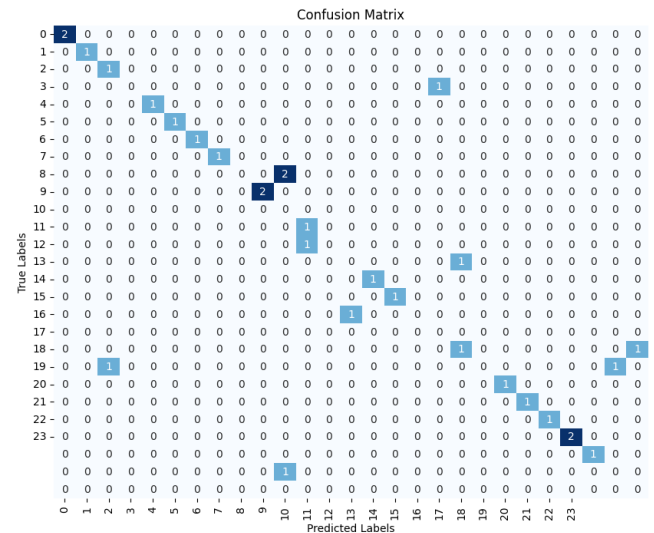
Gambar 14 merupakan grafik hasil loss model dengan 380 epochs. Berdasarkan grafik, nilai loss terendah yang di dapat sebesar 0.0932.:

### C. Hasil Evaluasi Model

Tahap Selanjutnya yakni melakukan evaluasi model ANN dengan menggunakan *confusion matrix* untuk menghitung nilai akurasi, presisi, *recall*, spesifisitas, dan *f1-score*. Agar hasil evaluasi akurat, maka harus dilakukan pemisahan data latih dan data uji terlebih dahulu. Data yang terdapat dalam *confusion matrix* ada 30 kelas (20% dari 149 kelas *patterns* dalam *dataset*) agar dapat memberikan hasil yang akurat.



Gambar 15. Confusion Matrix 90 Epochs



Gambar 16. Confusion Matrix 190 Epoch

Gambar 15 merupakan hasil *confusion matrix* yang dihasilkan oleh model yang dilatih dengan 90 *epochs*. Berdasarkan hasil terdapat beberapa kesalahan prediksi yaitu, kelas ke-1 diprediksi sebagai kelas ke-5 sebanyak 1 kali, kelas ke-16 diprediksi sebagai kelas ke-12 sebanyak 1 kali, kelas ke-21 diprediksi sebagai kelas ke-20 sebanyak 1 kali, kelas ke-0, kelas ke-4, kelas ke-7, kelas ke-10, kelas ke-12, kelas ke-15, dan kelas ke-27 tidak terprediksi, kelas ke-23 diprediksi sebagai kelas ke-27 sebanyak 2 kali, kelas ke-24 diprediksi sebagai kelas ke-25 sebanyak 1 kali, kelas ke-13 diprediksi sebagai kelas ke-7 dan ke-10 masing – masing sebanyak 1 kali, kelas ke-14 diprediksi sebagai kelas ke-15 sebanyak 1 kali. Dari *confusion matrix* tersebut dapat dilakukan perhitungan metrik akurasi, spesifisitas, presisi, *recall*, dan *f1-score*. Tujuan menghitung nilai presisi dan *recall* adalah untuk memastikan *chatbot* dapat memahami pertanyaan serta memberikan respon yang relevan kepada pengguna.

Tabel 4. Confusion Matrix 90 Epochs

|          | Positive | Negative |
|----------|----------|----------|
| Positive | 17       | 13       |
| Negative | 15       | 30       |

Tabel 4 merupakan *confusion matrix* yang berisi 17 *true positive*, 13 *false positive*, 15 *false negative*, dan 30 *true negative*. Berikut merupakan hasil evaluasi pengujian model dengan 90 *epochs* dengan *dropout* 0.3:

$$\text{Akurasi} = \frac{17+30}{17+30+13+15} = 0,6266 \times 100\% = 62,66\%$$

$$\text{Spesifisitas} = \frac{30}{30 + 13} = 0,6976 \times 100\% = 69,76\%$$

$$\text{Presisi} = \frac{22}{22 + 13} = 0,6285 \times 100\% = 62,85 \%$$

$$\text{Recall} = \frac{22}{22+15} = 0,5945 \times 100\% = 59,45\%$$

$$\text{F1 - Score} = 2 \times \frac{0,6285 \times 0,5945}{0,6285 + 0,5945} = 0,611 \times 100\% = 61,1\%$$

Gambar 16 merupakan hasil *confusion matrix* yang dihasilkan oleh model yang dilatih dengan 90 *epochs*. Berdasarkan hasil terdapat beberapa kesalahan prediksi yaitu, kelas ke-3 diprediksi sebagai kelas ke-17 sebanyak 1 kali, kelas ke-8 diprediksi sebagai kelas ke-10 sebanyak 2 kali, kelas ke-12 diprediksi sebagai kelas ke-11 sebanyak 1 kali, kelas ke-10, kelas ke-17, dan kelas ke-26 tidak terprediksi, kelas ke-19 diprediksi sebagai kelas ke-2 dan ke-25 masing – masing sebanyak 1 kali, kelas ke-18 diprediksi sebagai kelas ke-26, kelas ke-25 diprediksi sebagai ke-10, kelas ke-13 diprediksi sebagai kelas ke-18 sebanyak 1 kali, kelas ke-16 diprediksi sebagai kelas ke-13 sebanyak 1 kali, kelas ke-13 diprediksi sebagai kelas ke-18 sebanyak 1 kali.

Tabel 5. Confusion Matrix 190 Epochs

|          | Positive | Negative |
|----------|----------|----------|
| Positive | 22       | 11       |
| Negative | 11       | 30       |

Tabel 5 merupakan *confusion matrix* yang berisi 22 *true positive*, 11 *false positive*, 11 *false negative*, dan 30 *true negative*. Berikut merupakan hasil evaluasi pengujian model dengan 190 *epochs* dan *dropout* 0.3:

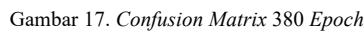
$$\text{Akurasi} = \frac{22+30}{22+30+11+11} = 0,7027 \times 100\% = 70,27\%$$

$$\text{Spesifisitas} = \frac{30}{30 + 11} = 0,7317 \times 100\% = 73,17\%$$

$$\text{Presisi} = \frac{22}{22 + 11} = 0,6667 \times 100\% = 66,67 \%$$

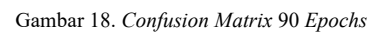
$$\text{Recall} = \frac{22}{22+11} = 0,6667 \times 100\% = 66,67\%$$

$$\text{F1 - Score} = 2 \times \frac{0,6667 \times 0,6667}{0,6667 + 0,6667} = 0,6667 \times 100\% = 66,67\%$$

Tabel 6. *Confusion Matrix 380 Epochs*

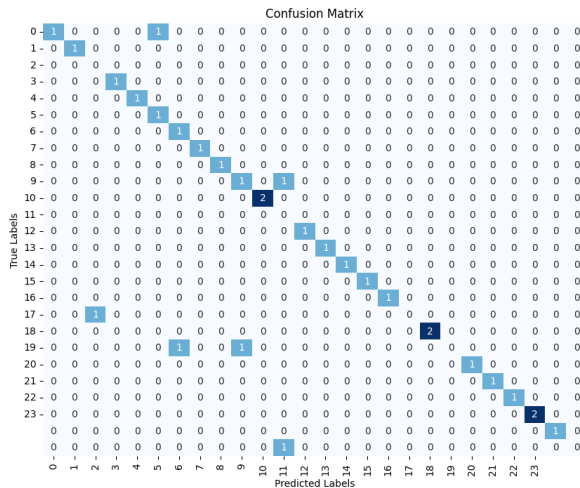
|                 | <i>Positive</i> | <i>Negative</i> |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| <i>Positive</i> | 18              | 11              |
| <i>Negative</i> | 11              | 30              |

Berikut merupakan hasil evaluasi model dengan *dropout* 0.5:

Tabel 7. *Confusion Matrix 90 Epochs*

|          | Positive | Negative |
|----------|----------|----------|
| Positive | 22       | 11       |
| Negative | 11       | 30       |

$$F1 - Score = 2 \times \frac{0,5667 \times 0,5667}{0,5667 + 0,5667} = 0,5667 \times 100\% = 56,67\%$$



Gambar 18. Confusion Matrix 190 Epochs

Gambar 18 merupakan hasil *confusion matrix* yang dihasilkan oleh model yang dilatih dengan 190 *epochs*. Berdasarkan hasil terdapat beberapa kesalahan prediksi yaitu, kelas ke-0 diprediksi sebagai kelas ke-6 sebanyak 1 kali, kelas ke-9 diprediksi sebagai kelas ke-11 sebanyak 1 kali, kelas ke-17 diprediksi sebagai kelas ke-2 sebanyak 1 kali, kelas ke-2 dan kelas ke-11 tidak terprediksi, kelas ke-19 diprediksi sebagai kelas ke-6 dan ke-9 masing – masing sebanyak 1 kali, kelas ke-25 diprediksi sebagai kelas ke-11 sebanyak 1 kali.

Tabel 8. Confusion Matrix 190 Epochs

|          | Positive | Negative |
|----------|----------|----------|
| Positive | 27       | 6        |
| Negative | 6        | 30       |

Tabel 8 merupakan *confusion matrix* yang berisi 27 *true positive*, 6 *false positive*, 5 *false negative*, dan 30 *true negative*. Berikut merupakan hasil evaluasi pengujian model dengan 190 *epochs*:

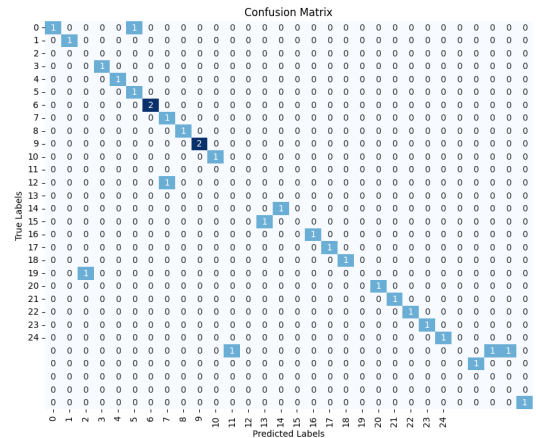
$$\text{Akurasi} = \frac{27+30}{27+30+6+6} = 0,826 \times 100\% = 82,6\%$$

$$\text{Spesifisitas} = \frac{30}{30+6} = 0,8333 \times 100\% = 83,33\%$$

$$\text{Presisi} = \frac{27}{27+6} = 0,8181 \times 100\% = 81,81\%$$

$$\text{Recall} = \frac{27}{27+6} = 0,8181 \times 100\% = 81,81\%$$

$$\text{F1 - Score} = 2 \times \frac{0,8181 \times 0,8181}{0,8181 + 0,8181} = 0,8181 \times 100\% = 81,81\%$$



Gambar 20. Confusion Matrix 380 Epochs

Gambar 20 merupakan hasil *confusion matrix* yang dihasilkan oleh model yang dilatih dengan 380 *epochs*. Berdasarkan hasil terdapat beberapa kesalahan prediksi yaitu, kelas ke-0 diprediksi sebagai kelas ke-1 sebanyak 1 kali, kelas ke-12 diprediksi sebagai kelas ke-7 sebanyak 1 kali, kelas ke-15 diprediksi sebagai kelas ke-13 sebanyak 1 kali, kelas ke-2, kelas ke-11, kelas ke-13, kelas ke-27 dan kelas ke-28 tidak terprediksi, kelas ke-19 diprediksi sebagai kelas ke-2 sebanyak 1 kali, kelas ke-25 diprediksi sebagai kelas ke-11, ke-27, ke-28 masing – masing sebanyak 1 kali. Dari *confusion matrix* tersebut dapat dilakukan perhitungan metrik akurasi, spesifisitas, presisi, *recall*, dan *f1-score*. Tujuan menghitung nilai presisi dan *recall* adalah untuk memastikan *chatbot* dapat memahami pertanyaan serta memberikan respon yang relevan kepada pengguna.

Tabel 9. Confusion Matrix 380 Epochs

|          | Positive | Negative |
|----------|----------|----------|
| Positive | 29       | 7        |
| Negative | 8        | 30       |

Tabel 9 merupakan *confusion matrix* yang berisi 29 *true positive*, 7 *false positive*, 8 *false negative*, dan 30 *true negative*. Berikut merupakan hasil evaluasi pengujian model dengan 380 *epochs*:

$$\text{Akurasi} = \frac{29+30}{29+30+7+8} = 0,7973 \times 100\% = 79,73\%$$

$$\text{Spesifisitas} = \frac{30}{30+7} = 0,8108 \times 100\% = 81,08\%$$

$$\text{Presisi} = \frac{29}{29+7} = 0,8056 \times 100\% = 80,56\%$$

$$\text{Recall} = \frac{29}{29+8} = 0,7837 \times 100\% = 78,37\%$$

$$\text{F1 - Score} = 2 \times \frac{0,8056 \times 0,7837}{0,8056 + 0,7837} = 0,7944 \times 100\% = 79,44\%$$

#### D. Hasil Implementasi

Implementasi bertujuan untuk mengetahui hasil keluaran (*output*) dari *chatbot* yang dibuat dengan menggunakan ANN. Implementasi menggunakan *website* admisi Unesa serta *framework* Flask sebagai *backend* jaringan *localhost*. Ada beberapa pustaka (*library*) yang dibutuhkan seperti Flask, Keras.model, NLTK, Pickle, Numpy, Json, dan Random. Selain itu, terdapat beberapa modul yang dibutuhkan seperti 'WordNetLemmatizer', 'load\_model', 'render\_template', dan

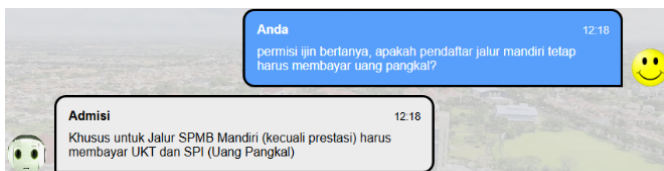
'request'. Setelah mengimpor beberapa Pustaka selanjutnya memuat *file* model ANN serta *file* Json dan Pickle.

```
def getResponse(ints, intents_json):
    tag = ints[0]['intent']
    list_of_intents = intents_json['intents']
    for i in list_of_intents:
        if i['tag'] == tag:
            result = random.choice(i['responses'])
            break
    return result

def chatbot_response_ann(msg):
    ints = predict_class(msg, model)
    if ints:
        return getResponse(ints, intents)
    return None
```

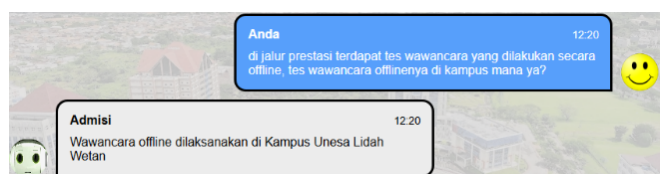
Gambar 21. Potongan Kode Mendapatkan Respon Chatbot

Gambar 21 merupakan potongan kode program yang digunakan agar dapat menghasilkan respons dari chatbot berdasarkan *intent* yang diprediksi oleh model ANN. Fungsi "getResponse" digunakan untuk menemukan respons dari data json. Dan Fungsi "chatbot\_response\_ann" digunakan untuk mengintegrasikan prediksi *intent* dengan pemetaan respons untuk memberikan jawaban akhir kepada pengguna.



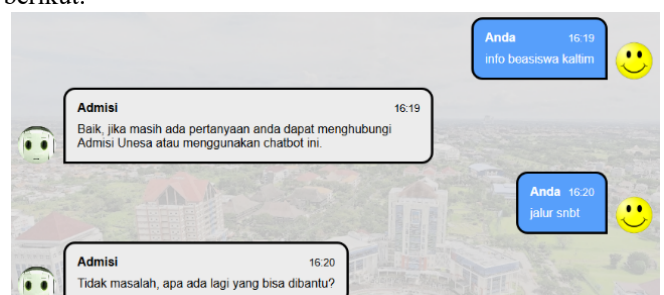
Gambar 22. Contoh Percakapan 1

Gambar 22 merupakan contoh respon chatbot yang mengatakan bahwa pendaftar mandiri tetap harus membayar uang pangkal untuk berkuliah di Unesa.



Gambar 23. Contoh Percakapan 2

Gambar 23 merupakan contoh pertanyaan pengguna yang menanyakan tentang dimana tempat pelaksanaan wawancara *offline*. Terlihat bahwa chatbot memberikan respon wawancara *offline* dilaksanakan di Kampus Unesa Lidah Wetan. Hasil evaluasi model menunjukkan bahwa chatbot dapat melakukan kesalahan dalam memberikan respon terhadap beberapa pertanyaan. Contohnya sebagai berikut:



Gambar 24. Contoh Percakapan 3

Gambar 24 merupakan contoh respon chatbot yang tidak sesuai dengan pertanyaan yang diberikan pengguna dikarenakan pertanyaan tersebut tidak terdapat dan tidak memiliki kata kunci yang sesuai dengan *tag* yang ada di dalam dataset Json.

#### IV. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, perbedaan nilai *dropout* dan jumlah *epoch* dapat mempengaruhi performa model ANN yang digunakan oleh chatbot untuk memberikan respon yang sesuai dengan *intent*. Pelatihan model dengan nilai *dropout* 0.3 dapat menyebabkan *overfitting*. Selain itu, pelatihan dengan jumlah *epoch* 190 dan *dropout* 0.5 dapat memberikan hasil performa yang optimal dengan nilai evaluasi yang tinggi dengan akurasi 82.6%, *recall* 81.81%, presisi 81.81%, spesifisitas 83,33% dan *f1-score* 81,81%, serta memberikan efisiensi waktu dan sumber daya pelatihan, dan model dapat terhindar dari *underfitting* (seperti konfigurasi 90 *epochs*) dan *overfitting* (seperti konfigurasi 380 *epochs*). sehingga sangat cocok untuk pelatihan chatbot dengan data yang berisi 51 *intents*. Berdasarkan hasil implementasi, chatbot dapat memberikan respon yang sesuai pada sebagian besar pertanyaan meskipun terdapat respon yang salah pada beberapa pertanyaan.

#### V. SARAN

Dari penelitian yang sudah dilakukan serta hasil yang telah didapatkan ada saran yang dapat penulis sampaikan untuk meningkatkan performa chatbot yaitu:

1. Pertimbangkan penggunaan fallback API AI seperti Google Gemini atau OpenAI GPT agar chatbot dapat memberikan respon yang lebih kreatif untuk menggantikan respon yang tidak sesuai/relevan dengan *intent* pengguna.
2. Memastikan tidak terdapat tags yang terlalu mirip dengan yang lain agar model dapat mempelajari data dengan lebih baik dan stabil.

#### REFERENSI

- [1] Noviadhi, I. Y., Denyana, N. T., Romadhoni, A. S., Hidayat, M. D., Ihsan, M. K., Mardlotillah, Z., & Pandhowo, D. (2024). Penerapan Teknologi Artificial Intelligence ChatBots dalam Proses Belajar Mengajar untuk Mata Kuliah Sistem Operasi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Negeri Semarang di Era Industri 4.0 dan Society 5.0. *Jurnal Mediasi*, 3(1), 93-105.
- [2] Hadinata, W., & Stianingsih, L. (2024). Implementasi *Natural Language Processing* Pada Chatbot Untuk Layanan Informasi Wisata (Studi Kasus: Tangerang Raya). *Jurnal Ilmiah Informatika*, 12(02), 175-181.
- [3] Ningtyas, D. F., & Setiyawati, N. (2021). Implementasi Flask Framework pada Pembangunan Aplikasi Purchasing Approval Request. *Jurnal Janitra Informatika dan Sistem Informasi*, 1(1), 19-34.
- [4] Syach, U., & Edi, S. W. M. (2024). PERANCANGAN APLIKASI WEB MANAJEMEN DATA PRODUK BISNIS PERHIASAN BERBASIS FLASK DAN MONGODB. *IT-Explore: Jurnal Penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 3(2), 162-176.
- [5] Arda, F. R., Aisyaroh, M., Padlah, A., Decfina, F., & Maylina, O. (2024). Perancangan Sistem Informasi

- Pemilihan Ketua Senat Mahasiswa Fakultas (SEMAF) Berbasis Web pada UIN Sumatera Utara. *Jurnal Sains dan Teknologi (JSIT)*, 4(2), 140-148.
- [6] Erlita, Y., Saragih, F. H., Nasution, R. D., Manalu, L. C., & Wulandari, T. R. A. (2024). Pendampingan Guru Penggerak dalam Pembuatan Bahan Ajar Bahasa Inggris dengan Memanfaatkan Teknologi Artificial Intelligence (AI) pada Kurikulum Merdeka. *Jurnal Abdidias*, 5(3), 246-254.
- [7] Kusuma, M. W. A., & Ahsyar, T. K. (2024). Penerapan Website Laboratorium Sebagai Media Informasi dengan Metode Object Oriented Analysis and Design (OOAD). *JoMMiT: Jurnal Multi Media dan IT*, 8(1), 007-015.
- [8] Syahputra, Z. C., Mahmud, R. K., Utama, B. S., & Sulaksono, D. H. (2023, March). Pembuatan Website Responsif Berbasis Bahasa Pemrograman HTML dan CSS di PT. Hore Indonesia. In *Prosiding Seminar Implementasi Teknologi Informasi dan Komunikasi* (Vol. 2, No. 1, pp. 121-127).
- [9] Restiawan, R., & Ula, D. M. (2023). Peran teknologi artificial intelligence (AI) terhadap perubahan sosial masyarakat. *Triwikrama: Jurnal Ilmu Sosial*, 2(2), 148-156.
- [10] Fadlullah, F., Tahir, M., Bintari, B. P., Dewi, M. L., Ilmy, M. F., & Ardiansyah, R. (2023). Implementasi Algoritma AES pada Autentikasi Login Sistem Informasi. *Jurnal Bintang Pendidikan Indonesia*, 1(2), 251-263.
- [11] Tanjung, T. M., & Hidayat, R. (2023). IMPLEMENTATION OF TWO LANGUAGE CHATBOT WEB TO FIND INFORMATION ON BATIK USING THE ARTIFICIAL NEURAL NETWORK MODEL. *TEKNOKOM*, 6(2), 50-57.
- [12] Chan, F. R., Yanti, R., & Annas, F. (2023). Development of Interactive Artificial Intelligence-Based Learning Media Using Natural Language Processing Methods In the Subject of Informatics. *BiCED Proceeding*, 1, 140-145.
- [13] Faurina, R., Gazali, M. J., & Herani, I. D. A. (2023). Implementasi Deep Forward pass Neural Network pada Perancangan Chatbot Berbasis Web Di UPPIK RSUD M. YUNUS. *Jurnal Linguistik Komputasional*, 6(2), 49-56.
- [14] Astriyani, M., Baihaqi, W. M., & Widiawati, C. R. A. (2023, November). Development of Chatbot Features for Stunting Education Using Artificial Neural Network Algorithm. In *2023 IEEE 7th International Conference on Information Technology, Information Systems and Electrical Engineering (ICITISEE)* (pp. 1-5). IEEE.
- [15] Hikmah, A., Azmi, F., & Nugrahaeni, R. A. (2023). Implementasi Natural Language Processing Pada Chatbot Untuk Layanan Akademik. *eProceedings of Engineering*, 10(1)
- Sarma, S., & Pathak, N. (2023). Design and Implementation of an Assamese Language Chatbot Using Neural Networks. *Int. J. Sci. Res. in Computer Science and Engineering Vol*, 11(6).
- [16] Heryono, H., Suganda, D., Yuliawati, S., & Darmayanti, N. (2023). Word Frequencies in Linguistic Articles Published in SINTA Indexed Journals. *Jurnal Sosioteknologi*, 22(1).
- [17] Aliwijaya, A., & Suyono, H. C. (2023). peluang implementasi artificial intelligence di perpustakaan: Kajian Literatur. *Info Bibliotheca: Jurnal Perpustakaan Dan Ilmu Informasi*, 4(2), 1-17.
- [18] Suharto, P., Sedyati, R. N., & Purwatiningsih, A. (2023). Guru Asli Vs Guru AI dalam Pembelajaran di Era Digital. *Prosiding Temu Ilmiah Nasional Guru*, 15(1), 156-166.
- [19] Rohim, N., & Zuliarso, E. (2022). Penerapan Algoritma Deep Learning Untuk Pengembangan Chatbot Yang Digunakan Untuk Konsultasi dan Pengenalan Tentang Virus Covid-19. *Pixel: Jurnal Ilmiah Komputer Grafis*, 15(2), 267-278.
- [20] Purwitasari, N. A., & Soleh, M. (2022). Implementasi Algoritma Artificial Neural Network Dalam Pembuatan Chatbot Menggunakan Pendekatan Natural Language Parocessing. *JURNAL ILMU PENGETAHUAN DAN TEKNOLOGI (IPTEK)*, 6(1).
- [21] Fadli, M. F., Buntoro, G. A., & Masykur, F. (2022). Penerapan Algoritma Neural Network Pada Chatbot Pmb Universitas Muhammadiyah Ponorogo Berbasis Web. *JuSiTik: Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi Komunikasi*, 6(1), 13-22.
- [22] Mustakim, F., Fauziah, F., & Hayati, N. (2021). Algoritma Artificial Neural Network pada Text-based Chatbot Frequently Asked Question (FAQ) Web Kuliah Universitas Nasional. *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 5(4), 438-446.
- [23] Heryati, D., & Fajri, R. M. (2023). APLIKASI CHATBOT UNTUK PENERIMAAN MAHASISWA BARU UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI MENGGUNAKAN DEEP LEARNING. *Journal of Intelligent Networks and IoT Global*, 1(1), 53-59.
- [24] Purwitasari, N. A., & Soleh, M. (2022). Implementasi Algoritma Artificial Neural Network Dalam Pembuatan Chatbot Menggunakan Pendekatan Natural Language Parocessing. *JURNAL ILMU PENGETAHUAN DAN TEKNOLOGI (IPTEK)*, 6(1).