

PENGEMBANGAN CHATBOT PENDAFTARAN E-KTP BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE NLP (Natural Language Processing) (Studi Kasus: Desa Tracal)

Ahmad Ja'far Ali¹, Andi Iwan Nurhidayat²

Manajemen Informatika, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya
Surabaya, Indonesia

ahmad.19058@mhs.unesa.ac.id

andinurhidayat@unesa.ac.id

Abstrak- Pelayanan informasi yang di sediakan masih belum berjalan secara maksimal. Banyaknya chat masuk dan pengurus atau perangkat desa kurang memantau ponsel mengakibatkan penumpukan chat yang masuk sehingga chat tidak terbalas. Oleh sebab itu perlu sebuah sistem aplikasi web dengan fitur chatting yang bisa memberikan jawaban pertanyaan dari user secara otomatis, salah satunya chatbot. Chatbot dikembangkan menggunakan metode Natural Language Processing (NLP), terdiri dari case folding, tokenization, stemming, dan bag of words. Setelah text processing, data akan dilatih dengan model Artificial Neural Network (ANN). Pengujian menggunakan 30 data dengan menggunakan beberapa variasi model training untuk mencari model yang cocok digunakan dalam pelatihan, hasil menunjukkan bahwa model yang cocok menggunakan 2 hidden layer, optimizer adam, aktivasi ReLU, loss categorical crossentropy dengan akurasi 1.000. Diharapkan pengembangan chatbot ini dapat memberikan pelayanan informasi dan dapat mempercepat proses pendaftaran E-KTP

Kata kunci: Chatbot, E-KTP, Natural Language Processing

Abstract- Tracal village has a public service that can be used by everyone. However, the information service provided is still not running optimally. The large number of incoming chats and the administrators or village officials do not monitor their cellphones enough, resulting in an accumulation of incoming chats so that the chats are not replied to. Therefore, a web application system is needed with a chat feature that can provide answers to questions from users automatically, one of which is a chatbot. Chatbot is developed using the Natural Language Processing (NLP) method consisting of case folding, tokenization, stemming, and bag of words. After preprocessing, the data will be trained with the Artificial Neural Network (ANN) model. Testing using 30 data using several variations of the training model to find a suitable model for use in training, the results show that the suitable model uses 2 hidden layers, adam optimizer, ReLU activation, loss categorical crossentropy with an accuracy of 1,000. It is hoped that the development of this chatbot can provide information services and can speed up the E-KTP registration

Keywords: Chatbot, E-KTP, Natural Language Processing

I. PENDAHULUAN

Pelayanan publik harus menjadi prioritas utama bagi pemerintah karena menjadi salah satu fungsi penting bagi pemerintah melakukan proteksi, regulasi dan distribusi pelayanan administrasi serta informasi terhadap masyarakat. Desa Tracal memiliki pelayanan informasi yang bisa diakses oleh semua orang. Namun masih manual karena harus membutuhkan sekretariat untuk merespon pesan melalui

aplikasi WhatsApp agar bisa melakukan pendaftaran E-KTP. Penyebabnya adalah saat menghubungi perangkat desa untuk menanyakan informasi tentang pendaftaran E-KTP tetapi tidak dibalas, karena banyaknya pesan masuk yang ada di smartphone perangkat desa dan adanya warga desa yang setelah lulus SMP tidak melanjutkan sekolah dan memilih merantau menyebabkan tidak bisa datang ke balai desa untuk membuat KTP, mayoritas warga tidak memiliki Laptop/PC tetapi hampir semuanya mempunyai Smartphone. Oleh karena itu diperlukan sebuah aplikasi berbasis web yang bisa memberikan informasi sekaligus membantu pendaftaran KTP kepada user ataupun admin, dan warga desa yang merantau tidak perlu bolak-balik untuk melakukan pendaftaran karena bisa dilakukan secara online.

Peran teknologi sangat diperlukan untuk mempermudah aktivitas kehidupan manusia sehari-hari. Salah satu implementasinya adalah Artificial Intelligence (AI). AI adalah bidang studi yang berhubungan dengan penangkapan, pemodelan, dan penyimpanan kecerdasan manusia dalam sebuah sistem teknologi sehingga sistem tersebut dapat memfasilitasi proses pengambilan keputusan yang biasanya dilakukan oleh manusia.[1] sebagai teknologi yang mempelajari tentang kecerdasan buatan yang diterapkan kepada mesin agar komputer bisa membuat keputusan sendiri. Salah satu contoh teknologi AI adalah chatbot. Chatbot adalah layanan percakapan yang didukung oleh Natural Language Processing (NLP), sebuah teknologi yang merupakan bagian dari kecerdasan buatan atau Artificial Intelligence (AI). Chatbot mampu mengolah bahasa manusia menjadi bahasa yang dapat dipahami oleh komputer, dengan begitu komputer dapat memahami maksud dari pertanyaan manusia dan dapat berinteraksi layaknya manusia tanpa perlu menunggu operator untuk membalas pesan [2].

Natural Language Processing (NLP) adalah kombinasi dari ilmu komputer dan bidang kecerdasan buatan yang terkait dengan linguistik. NLP berkaitan dengan bagaimana mesin memahami bahasa manusia untuk saling berinteraksi [3]. Melalui NLP, komputer memiliki kemampuan untuk mempelajari dan memahami bahasa manusia, sehingga memungkinkan komputer berinteraksi dengan manusia. Bahasa

manusia sendiri bersifat unit karena dirancang khusus untuk menyampaikan suatu makna.

Dengan menggunakan metode NLP, chatbot dapat mempercepat proses pendaftaran dan menghindari kesalahan pengisian data. Pengembangan chatbot pendaftaran e-KTP berbasis web dengan metode NLP juga dapat meningkatkan pelayanan publik. Pengguna dapat mengajukan permintaan pendaftaran e- KTP kapan saja dan di mana saja, tanpa harus pergi ke kantor kecamatan atau dinas kependudukan. Hal ini dapat mempercepat proses pendaftaran e-KTP dan meningkatkan kenyamanan pengguna dalam mengakses layanan pemerintah. Oleh karena itu, peneliti bertujuan untuk mengembangkan chatbot pendaftaran E-KTP berbasis web menggunakan metode NLP.

Salah satu tahap krusial dalam pengembangan chatbot adalah pelatihan data menggunakan algoritma artificial neural network. ANN merupakan teknik pemrosesan informasi yang meniru cara kerja saraf biologis manusia

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan model waterfall dari metode Research and Development (R&D), dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Studi literatur

Studi literatur yang dilakukan oleh peneliti melibatkan pencarian dan pembacaan sumber di internet, seperti penelitian terdahulu, jurnal, dan referensi lainnya.

2) Pengumpulan Data

Melakukan dengan pencarian dan analisis pada sumber-sumber data yang tersedia seperti buku, jurnal, situs web (Kaggle), dan artikel terkait chatbot. Setelah data terkumpul, selanjutnya melakukan pengolahan data dengan cara penggabungan data, analisis, dan penyusunan dalam file *JavaScript Object Notation* (JSON).

3) Penerapan Model Waterfall

Pengembangan perangkat lunak yang digunakan peneliti dalam pembuatan aplikasi chatbot berbasis web adalah waterfall. Berikut tahapan dari model waterfall:

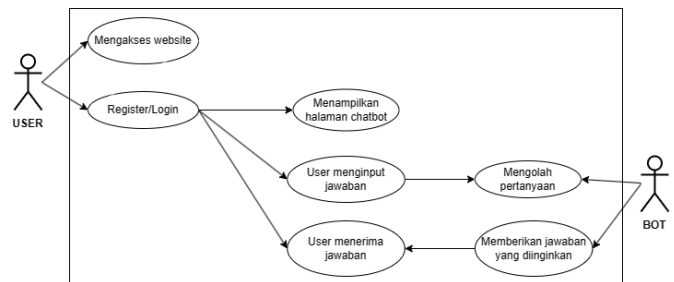
1. Analisa Kebutuhan (Requirements)

Sebelum membuat aplikasi, terlebih dahulu melakukan analisa permasalahan dan kebutuhan terhadap kebutuhan sistem yang sedang dialami, lalu membaca jurnal-jurnal yang berkaitan dengan penelitian, jurnal tersebut dijadikan referensi untuk melakukan penelitian ini yang diakses melalui Google Scholar. Berikut merupakan tabel kebutuhan pembuatan aplikasi dan desain kebutuhan sistem:

No.	Nama Perangkat	Kebutuhan
1.	Processor	AMD A8-6410 APU with AMD Radeon R5 Graphics 2.00 GHz

2.	RAM	6.00 GB
3.	SSD	149 GB
4.	Software	Visual Studio Code, Browser, XAMPP, Postman
5.	System Operasi	Windows 10 Enterprise LTSC
6.	System Type	64-bit operating system, x64-based processor

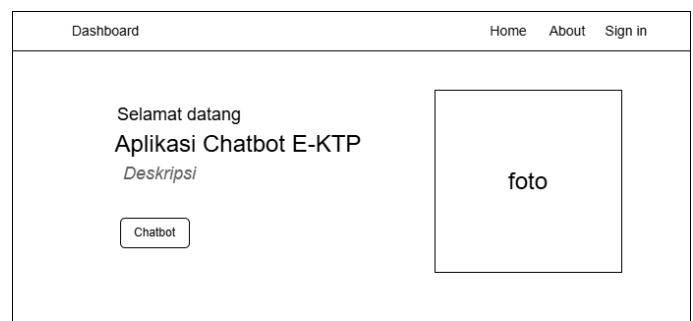
Selanjutnya merancang *use case diagram*:



Gambar. 1 Use Case Diagram

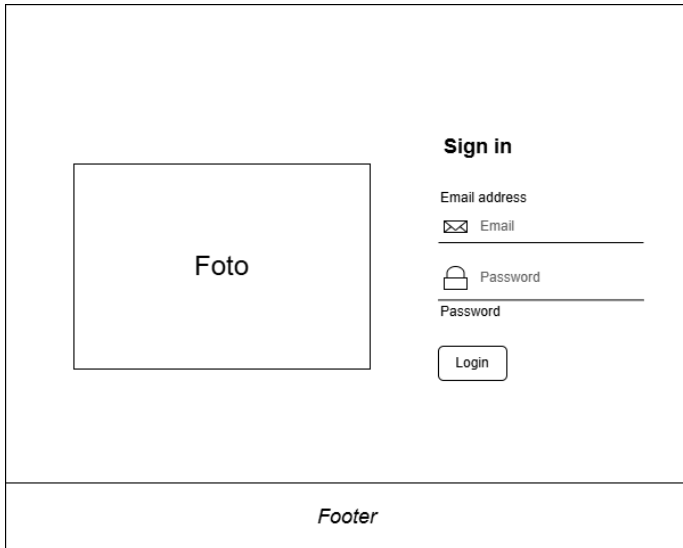
2. Desain Sistem (Design)

Tahap perancangan desain merumuskan konsep produk atau program yang akan dikembangkan. Berikut adalah desain yang telah dirancang:

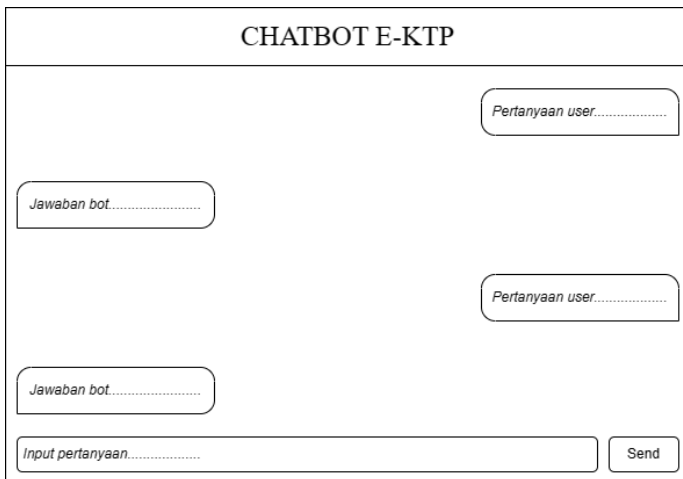


Gambar. 2 Desain Landing Page

Gambar. 3 Desain Register Page



Gambar. 4 Desain Login Page



Gambar. 5 Desain Chatbot Page

3. Penulisan Kode Program (Implementasi)

Tahap ini meliputi pembuatan desain produk atau program, implementasi kode, dan pengujian unit. Implementasi sistem akan dirancang menggunakan Bahasa pemrograman Python dan framework ReactJs kemudian disimpan dalam database MySQL.

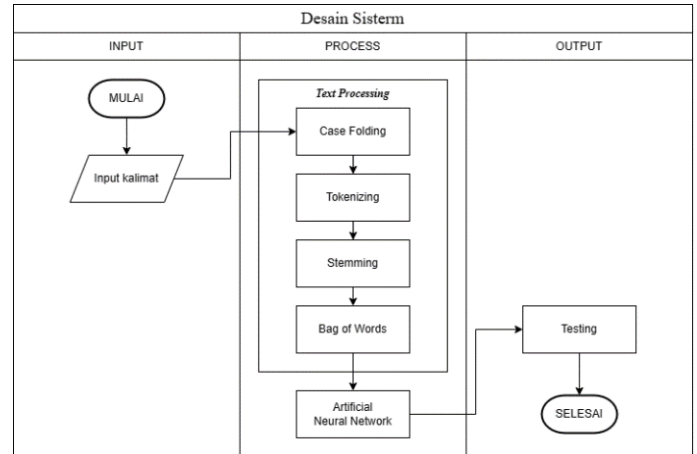
4. Pengujian Program (Verivication)

Pengujian website menggunakan *BlackBox* bertujuan untuk memastikan bahwa fitur pada website dan sistem berjalan dengan baik. Pengujian dilakukan dengan melibatkan inputan ke dalam sistem untuk memeriksa hasil output apakah sesuai atau tidak. Dalam proses pengujian, peneliti melibatkan pengguna untuk menguji website dan sistem chatbot menggunakan *browser*

5. Pemeliharaan Program (Maintenance)

Tahap terakhir adalah Perbaikan bug, meningkatkan dan menyesuaikan web dengan kebutuhan pengguna setelah diterapkan.

B. Rancangan Sistem



Gambar. 6 Desain Sistem Chatbot

Teks yang diinputkan oleh pengguna akan melewati tahap *preprocessing* dan diproses oleh *algorithm artificial neural network*. Tahap *preprocessing* meliputi *case folding*, *tokenization*, *stemming*, *bag of words*. Setelah *preprocessing* selesai, hasilnya akan dilatih menggunakan *artificial neural network*.

1. Text Processing

Proses pengolahan teks sebelum data dilatih menggunakan algoritma ann. Berikut tahapan preprocessing

A. Case Folding

Proses ini mengonversi seluruh data yang digunakan sebagai input menjadi huruf kecil atau besar. Tujuannya adalah untuk mencegah kesalahan dalam penafsiran kata yang mungkin terjadi akibat perbedaan penulisan huruf kapital dan kecil.

B. Tokenization

Proses ini mengubah atau memecah kalimat menjadi kata-kata individual.



Gambar. 7 Memecah kalimat menjadi kata

C. Stemming

Proses ini mengembalikan kata-kata ke bentuk dasarnya. Tujuannya adalah untuk mengurangi variasi kata dengan mengelompokkan kata serupa ke dalam bentuk dasar yang sama.

D. Bag of Words

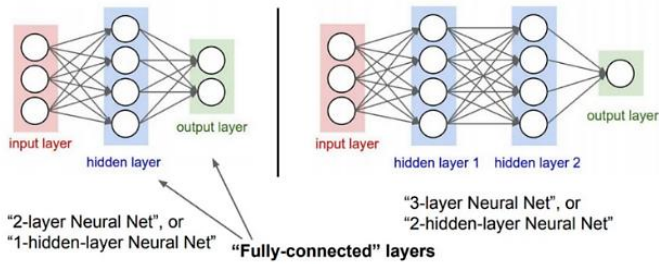
BoW merupakan pemodelan yang mempelajari sebuah kosakata dari seluruh data teks atau corpus sehingga terbentuk data kata yang unik [4]. Setiap data kemudian dimodelkan dengan menghitung frekuensi kemunculan masing-masing kata.

"saya", "ingin", "makan", "nasi"
"saya", "ingin", "minum", "jus"
"saya", "ingin", "pergi", "ke", "pantai"

Bag of Words								
saya	ingin	makan	nasi	minum	jus	pergi	ke	pantai
1	1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	1	1	0	0	0
1	1	0	0	0	0	1	1	1

2. Artificial Neural Network

Replika dari sistem saraf didalam otak manusia atau adopsi dari kemampuan otak yang dapat menerima rangsangan, memproses informasi dan menghasilkan output.



Gambar. 8 Arsitektur ANN

A. Input Layer

Input layer berfungsi untuk menerima data dari luar. Jumlah neuron menyesuaikan dengan banyaknya input yang diberikan yang kemudian mengirim data ke layer berikutnya.

B. Hidden Layer

Hidden layer terletak di antara *input layer* dan *output layer*. Lapisan ini terdiri dari sejumlah neuron yang mendapatkan data dari input layer untuk kemudian di proses lebih lanjut.

C. Output Layer

Output layer menampilkan keluaran terakhir. Jumlah neuron dalam layer ini disesuaikan dengan jumlah output yang diharapkan oleh sistem.

Beberapa parameter yang digunakan dalam proses pelatihan antara lain:

1. Epoch

Epoch adalah siklus dalam proses pembelajaran *artificial neural network* pada seluruh data pelatihan. ANN menjalankan pembelajaran secara berulang kali dengan tujuan untuk mencapai nilai error yang minimal dan akurasi yang optimal.

2. Batch size

Batch size merupakan jumlah sampel data yang disebarakan selama proses pelatihan.

3. Iteration

Iterasi adalah jumlah batch yang diperlukan untuk menyelesaikan satu epoch, yang berarti bahwa satu epoch telah melalui proses *feed forward* dan *backward*.

4. Loss

Loss merupakan nilai yang digunakan dalam perhitungan untuk membuat model semakin baik. [5]

Setiap lapisan neuron dalam algoritma *artificial neural network* memiliki fungsi aktivasi yang berperan dalam menentukan output dari setiap neuron, baik yang bersifat *linear* maupun *non-linear*.

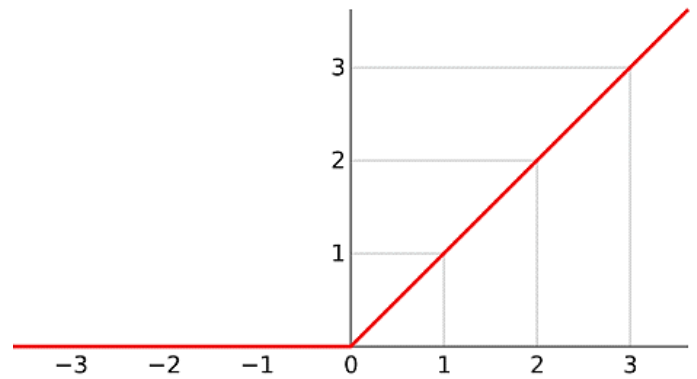
1. Fungsi aktivasi ReLU

Fungsi aktivasi *Rectified Linear Unit (ReLU)* adalah fungsi yang memiliki perhitungan sederhana. Ketika suatu elemen bernilai negatif, nilainya akan diubah menjadi 0 tanpa menggunakan operasi eksponensial, perkalian atau pembagian. Persamaan untuk fungsi aktivasi *ReLU* dapat ditulis sebagai berikut:

$$f(x) = \max(0, x)$$

atau

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{untuk } x \leq 0 \\ x & \text{untuk } x > 0 \end{cases}$$

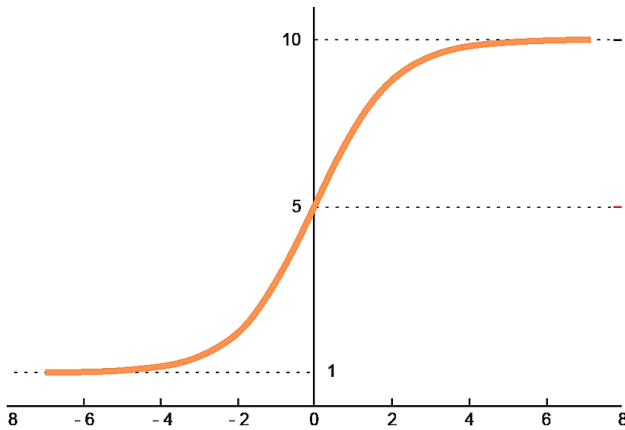


Gambar. 9 Grafik Fungsi Aktivasi ReLU

2. Fungsi aktivasi Softmax

Fungsi aktivasi softmax digunakan untuk menghitung probabilitas dalam klasifikasi multi-kelas, di mana hasilnya akan memilih kelas dengan nilai probabilitas tertinggi. Nilai output dari fungsi ini berupa probabilitas yang berkisar antara 0 hingga 1. Persamaan matematis dari fungsi aktivasi softmax adalah sebagai berikut:

$$f(X_i) = \frac{\exp(X_i)}{\sum_{j=0}^k \exp(X_j)}, \text{ nilai } i = 0, 1, 2, \dots, k \quad (2)$$



Gambar. 10 Grafik Fungsi Aktivasi Softmax

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Dataset

Dataset terdiri dari berbagai elemen yang dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan model *natural language processing*, sehingga chatbot mampu memahami pengguna dan memberikan respons yang tepat. Pada proses pelatihan, data yang digunakan mencakup 30 tag dan 112 patterns.

```
{
  "intents": [
    {
      "tag": "error",
      "patterns": [""],
      "responses": ["Mohon maaf, saya tidak mengerti pertanyaan anda, silahkan ajukan pertanyaan lain."]
    },
    {
      "tag": "salam",
      "patterns": ["hai", "halo", "hallo", "hola", "permisi", "hi", "hello"],
      "responses": ["Halo! Senang bertemu dengamu, ada yang bisa saya bantu?"]
    },
    {
      "tag": "salam2",
      "patterns": ["Assalamu'alaikum", "Assalamualaikum", "Assalamu'alaikum Warahmatullahi", "Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh"],
      "responses": ["Wa'alaikumsalam Warahmatullahi Wabarakatuh"]
    },
    {
      "tag": "salam3",
      "patterns": ["Selamat pagi", "pagi", "Good morning", "Morning"],
      "responses": ["Selamat pagi! Semoga harimu menyenangkan"]
    },
    {
      "tag": "salam4",
      "patterns": ["Selamat siang", "siang", "Good afternoon", "Afternoon"],
      "responses": ["Selamat siang! Jangan lupa istirahat makan siang ya"]
    },
    {
      "tag": "salam5",
      "patterns": ["Selamat malam", "malam", "Good evening", "Evening"],
      "responses": ["Selamat malam! Jangan lupa tidur ya biar kesehatannya terjaga."]
    }
  ]
}
```

Gambar. 11 Potongan Dataset Format JSON

1. Intents

Berisi semua kumpulan data termasuk input dan output yang digunakan untuk melatih sistem chatbot

2. Tag

Mengelompokkan data ke dalam tag yang memiliki topik yang berupa kata dari pertanyaan, pernyataan yang berhubungan dengan konteks yang terdiri dari 50 tag atau kategori yang berbeda.

3. Patterns

Daftar kalimat yang mungkin akan ditanyakan oleh user, digunakan untuk memberikan contoh kepada chatbot cara manusia berbicara.

4. Responses

Berisi kalimat atau tanggapan yang akan diberikan oleh chatbot kepada user berupa jawaban yang ditanyakan, digunakan agar sistem bisa merespon pertanyaan.

B. Text Processing

Sebelum memulai proses pemrosesan data, langkah awal yang harus dilakukan adalah mengumpulkan data dan diubah ke dalam bentuk file json pada gambar 12. import data adalah proses mendasar yang perlu dilakukan sebelum memulai berbagai teknik pemrosesan data.

```
with open('backend\data\data.json') as json_file:
    data = json.load(json_file)
```

Gambar. 12 Import Data JSON

Setelah import data, selanjutnya data diproses dan diolah melalui beberapa tahap *text processing* menggunakan library dari Natural Language Processing (NLP), yang merupakan penerapan dari metode. Hasil dari *text processing* didapatkan sebanyak 30 tag dan 122 pattern.

```
Tag:
['baik', 'biaya', 'cek', 'durasi', 'end', 'error']
['hilang', 'kaban', 'kesalahan', 'kesepakatan', 'kk', 'media']
['mengganti', 'pembuatan', 'pendaftaran', 'pendaftaran luar kota', 'pengertian', 'persyaratan']
['prosedur', 'salam', 'salam2', 'salam3', 'salam4', 'salam5']
['send', 'tanya', 'tempat', 'terimakasih', 'verifikasi', 'waktu']
```

Gambar. 13 Hasil Preprocessing "Tag"

```
Pattern:
['ada', 'afternoon', 'akhir', 'akun', 'alamat', 'alhamdulillah']
['apa', 'are', 'assalamu'alaikum', 'assalamualaikum', 'bagaimana', 'baik']
['belum', 'berapa', 'bertanya', 'biaya', 'buat', 'buka']
['cara', 'cek', 'cetak', 'daftar', 'data', 'definisi']
['dikirim', 'dikirimkan', 'dokumen', 'domisili', 'durasi', 'e-ktp']
['evening', 'facebook', 'ganti', 'gimana', 'good', 'hai']
['hallo', 'halo', 'harga', 'hari', 'hello', 'hi']
['hilang', 'hola', 'how', 'instagram', 'itu', 'jadwal']
['jam', 'janji', 'jelaskan', 'kabar', 'kabarmu', 'kapan']
['kartu', 'kasih', 'kehilangan', 'keluarga', 'kesalahan', 'kk']
['konfirmasi', 'kota', 'ktp', 'lama', 'langkah-langkah', 'letak']
['lokasi', 'luar', 'makasih', 'malam', 'medium', 'memiliki']
['mendaftar', 'menghubungi', 'mengirim', 'mengirimkan', 'morning', 'operasional']
['pada', 'pagi', 'pembuatan', 'pendaftaran', 'permisi', 'persyaratan']
['pertanyaan', 'perubahan', 'pihak', 'prose', 'prosedur', 'registrasi']
['saja', 'salah', 'saya', 'selamat', 'selesai', 'siang']
['sign', 'social', 'sosial', 'sosmed', 'status', 'syarat']
['tanpa', 'tanya', 'tarif', 'tata', 'tempat', 'terima']
['terimakasih', 'terkait', 'thank', 'thanks', 'tidak', 'tinggal']
['ubah', 'up', 'verifikasi', 'wabarakatuh', 'waktu', 'warahmatullahi']
['you', 'youtube']
```

Gambar. 14 Hasil Preprocessing "Pattern"

Selanjutnya, data diubah menggunakan bag of words menjadi matriks dalam bentuk array. Hasil konversi akan berisi angka 0 dan 1. Nilai 1 pada array menunjukkan bahwa sebuah kata dari teks terdapat dalam pola yang ditentukan, sedangkan nilai 0 menunjukkan bahwa kata tersebut tidak ada dalam pola tersebut.

```
Train_X:
[[1. 0. 0. 1. 0. 0. 1. 1. 0. 1. 1. 0. 0. 0. 1. 1. 0. 1. 0. 0. 1. 1. 0.]
 [0. 0. 0. 0. 1. 0. 1. 1. 0. 0. 0. 1. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 1. 0. 0. 1. 1. 0.]
 [0. 1. 1. 1. 0. 1. 0. 0. 0. 0. 0. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 1. 0. 0. 0. 0. 0.]
 [0. 1. 1. 1. 1. 0. 0. 0. 1. 0. 1. 1. 0. 0. 1. 1. 1. 1. 1. 0. 0. 0. 1.]
 [0. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 0. 0. 0. 1. 1. 0. 1. 0. 0. 1.]
 [1. 1. 1. 0. 0. 0. 0. 0. 1. 0. 0. 1. 0. 0. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 0. 1. 1.]
 [1. 0. 1. 1. 0. 0. 0. 0. 1. 1. 0. 0. 1. 0. 0. 0. 0. 0. 1. 1. 1. 0. 0.]
 [1. 1. 0. 0. 0. 0. 1. 1. 1. 0. 0. 1. 1. 1. 0. 0. 0. 1. 0. 1. 1. 0. 1.]
 [1. 1. 0. 1. 1. 1. 0. 0. 0. 1. 0. 1. 1. 0. 1. 0. 1. 0. 1. 1. 0. 1. 1.]
 [1. 1. 0. 0. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 0. 0. 0. 0.]
 [0. 1. 0. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 0. 0. 1. 1.]
 [1. 1. 0. 1. 0. 1. 1. 1. 0. 1. 1. 0. 0. 1. 0. 1. 0. 1. 0. 0. 1. 1. 1.]
 [1. 0. 0. 1. 0. 1. 1. 1. 0. 0. 0. 0. 1. 0. 1. 0. 0. 0. 1. 0. 0. 1. 1.]
 [1. 1. 0. 0. 1. 0. 0. 0. 0. 1. 1. 0. 1. 0. 1. 0. 0. 0. 1. 1. 0. 0. 1.]
 [1. 1. 1. 0. 0. 1. 1. 1. 0. 1. 1. 1. 0. 1. 1. 0. 0. 0. 0. 1. 0. 1. 1.]
 [0. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 0. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 0. 0. 1. 0.]
 [0. 1. 0. 1. 0. 1. 0. 1. 1. 0. 0. 0. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 1. 0. 0. 1. 1.]
 [1. 1. 1. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 1. 0. 1. 1. 1. 0. 1. 1. 1. 0. 0. 1. 1.]
 [0. 1. 0. 1. 0. 0. 1. 0. 0. 0. 1. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 0. 1. 0. 0. 1. 1.]]
```

Gambar. 15 Hasil Matrix Bag of Words "Train_X"

```

Train_Y:
[[1. 1. 0. 0. 0. 0. 1. 1. 0. 0. 0. 0. 1. 0. 0. 0. 1. 0. 1. 1. 0. 0. 1.]
[1. 0. 0. 0. 0. 0. 1. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 0. 1. 0. 1. 0. 1. 0. 1. 0. 1.]
[0. 1. 0. 1. 1. 0. 1. 0. 1. 0. 0. 1. 1. 0. 0. 0. 0. 0. 1. 1. 1. 0. 0.]
[0. 1. 0. 0. 1. 1. 0. 1. 0. 1. 0. 1. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 1. 1. 1. 0. 1.]
[1. 0. 1. 0. 1. 1. 0. 0. 1. 0. 1. 1. 0. 0. 0. 0. 0. 1. 0. 0. 1. 0. 0.]
[1. 1. 0. 0. 0. 0. 0. 1. 0. 0. 1. 1. 0. 0. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 0. 1. 1.]
[0. 0. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 0. 0. 1. 1. 0. 1. 0. 1. 0. 0. 1. 1. 1. 0. 1.]
[0. 0. 0. 1. 0. 1. 0. 0. 0. 0. 1. 1. 1. 0. 1. 0. 1. 0. 0. 1. 1. 1. 1.]
[1. 0. 1. 0. 1. 0. 1. 1. 0. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 0. 1.]
[0. 1. 1. 1. 1. 0. 0. 1. 0. 0. 1. 0. 1. 0. 1. 0. 1. 1. 0. 1. 1. 0.]
[1. 0. 1. 0. 0. 1. 0. 0. 1. 1. 0. 0. 1. 1. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 1. 0. 0.]
[0. 0. 1. 0. 0. 1. 1. 0. 1. 1. 1. 0. 1. 0. 1. 0. 0. 1. 0. 1. 1. 1. 0.]
[1. 0. 1. 0. 0. 1. 0. 1. 0. 1. 0. 0. 1. 0. 0. 1. 1. 1. 1. 1. 0. 1. 0.]
[1. 0. 0. 0. 0. 1. 0. 1. 1. 0. 1. 0. 0. 1. 0. 0. 0. 0. 0. 1. 1. 1. 0.]
[1. 0. 1. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 0. 0. 1. 0. 1. 0. 0. 1. 0. 0. 1. 0. 0.]
[0. 0. 1. 1. 1. 0. 0. 0. 1. 0. 0. 0. 0. 0. 1. 1. 0. 1. 1. 0. 0. 0.]
[0. 1. 1. 1. 1. 0. 1. 1. 1. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 1. 0. 1. 0. 0. 1. 1.]
[0. 1. 1. 0. 1. 0. 1. 0. 0. 0. 1. 1. 0. 0. 0. 1. 0. 1. 0. 1. 0. 0. 0.]
[0. 1. 1. 1. 1. 0. 0. 1. 0. 1. 1. 1. 1. 1. 0. 1. 0. 1. 0. 0. 1. 0. 1.]

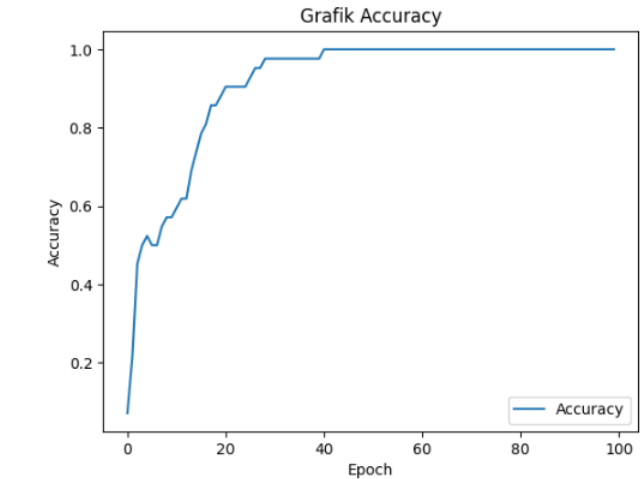
```

Gambar. 16 Hasil Matrix Bag of Words "Train_Y"

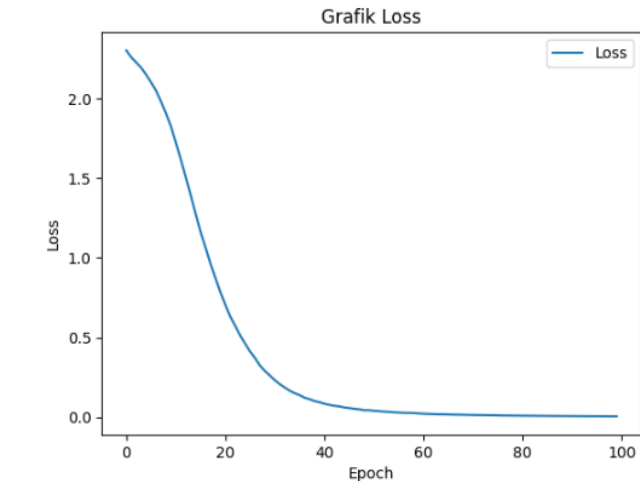
100	0.1681	3.1351	0.7257	1.8249
200	0.4513	2.0331	0.8053	1.5908
300	0.6903	1.2745	0.7788	1.6768
400	0.7965	0.7537	0.7345	1.8332
500	0.8407	0.5939	0.7611	1.6684

Epoch	Hidden layer 128 dan 64			
	Sigmoid, Softmax, Sparse Categorical Crossentropy			
	Optimizer Adam		Optimizer SGD	
	Accuracy	Loss	Accuracy	Loss
100	0.0973	3.2902	0.8407	1.0380
200	0.3805	2.0661	0.8584	1.0875
300	0.6549	1.2860	0.8673	1.1300
400	0.7522	0.9082	0.8230	1.2779
500	0.8142	0.6407	0.8761	1.0790

Berdasarkan pelatihan diatas, nilai *accuracy* menunjukkan bahwa model yang digunakan membuat prediksi dengan 1.000 dihitung sebagai jumlah prediksi dibagi dengan jumlah sampel data dan nilai *loss*, Dapat disimpulkan model yang cocok untuk pelatihan adalah menggunakan 2 *hidden layer*, optimizer *adam*, aktivasi *ReLU*, loss *categorical crossentropy*.



Gambar. 17 Grafik Accuracy



Gambar. 18 Grafik Loss

C. Artificial Neural Network

Pada tahap ini ditentukan hasil training dalam jumlah epoch, nilai *accuracy* akan ditampilkan menggunakan parameter metrik evaluasi yang bertujuan untuk menilai kinerja model saat proses pelatihan. Sedangkan nilai *loss* menggunakan *loss value* yang berfungsi untuk menghitung seberapa baik atau buruk model dalam pelatihan. Data yang digunakan adalah 30 data train dan 30 data uji.

Beberapa model akan diuji untuk mencari model yang cocok dalam proses pelatihan, variasi model yang akan dikompilasi menggunakan optimizer *Adam* dan *Stochastic Gradient Descent (SGD)*, Untuk mengukur akurasi, digunakan fungsi aktivasi *ReLU* dan *Sigmoid*, sementara untuk *loss function* digunakan *categorical_crossentropy* dan *sparse_categorical_crossentropy*.

Epoch	Hidden layer 64			
	ReLU, Softmax, Categorical Crossentropy			
	Optimizer Adam		Optimizer SGD	
	Accuracy	Loss	Accuracy	Loss
100	0.8761	0.3700	0.9144	0.2144
200	0.8850	0.3250	1.0000	0.0118
300	0.9292	0.2200	0.9590	0.0857
400	0.9027	0.2560	0.9913	0.0161
500	0.9115	0.2223	1.0000	0.0236

Epoch	Hidden layer 128 dan 64			
	ReLU, Softmax, Categorical Crossentropy			
	Optimizer Adam		Optimizer SGD	
	Accuracy	Loss	Accuracy	Loss
100	1.0000	0.0043	0.8938	0.3502
200	1.0000	6.1332e-04	0.9292	0.2703
300	1.0000	8.8381e-05	0.9204	0.3289
400	1.0000	1.1332e-04	0.9558	0.1682
500	1.0000	5.7731e-05	0.9027	0.4319

Epoch	Hidden layer 64			
	Sigmoid, Softmax, Sparse Categorical Crossentropy			
	Optimizer Adam		Optimizer SGD	
	Accuracy	Loss	Accuracy	Loss

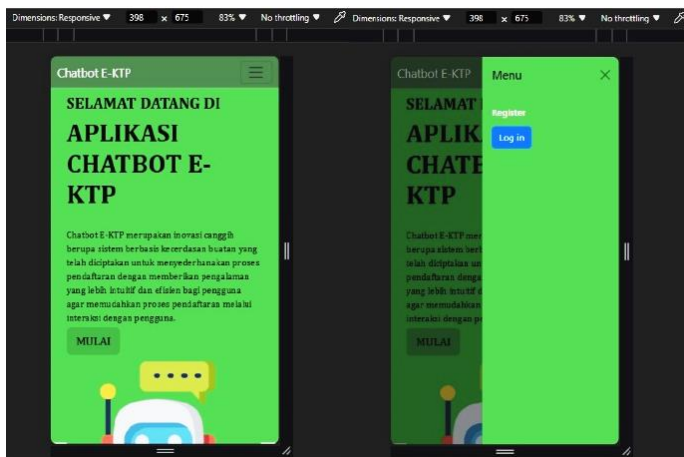
D. Implementasi User Interface

1. Landing Page

Implementasi landing page terbagi menjadi beberapa *components* yang akan di import ke dalam file pages. Halaman landing page menjelaskan bagaimana chatbot berbasis web yang digunakan untuk memberikan informasi dan melakukan pendaftaran chatbot



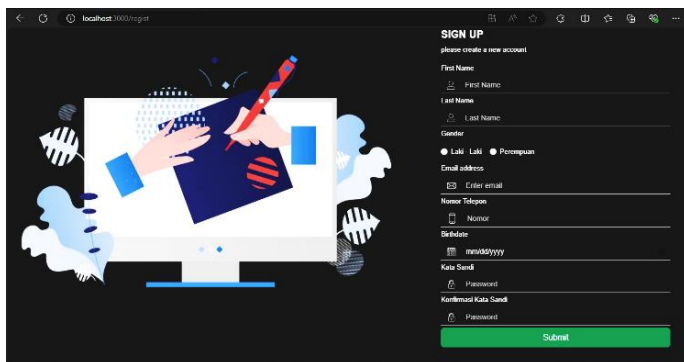
Gambar. 19 Tampilan Desktop Landing Page



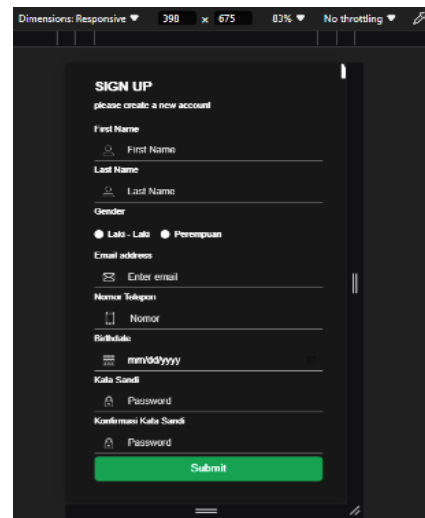
Gambar. 20 Tampilan Responsive Landing Page

2. Register

Pada halaman register, user perlu melakukan registrasi jika belum memiliki akun dengan memasukkan *firstname*, *lastname*, *gender*, *email*, *nomor telepon*, *birthdate*, *password* dan *confirm password*.



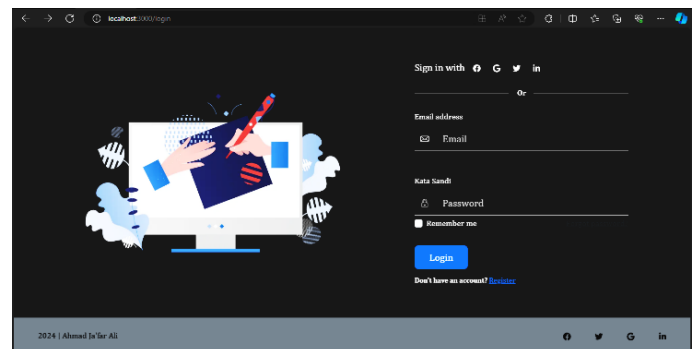
Gambar. 21 Tampilan Desktop Register



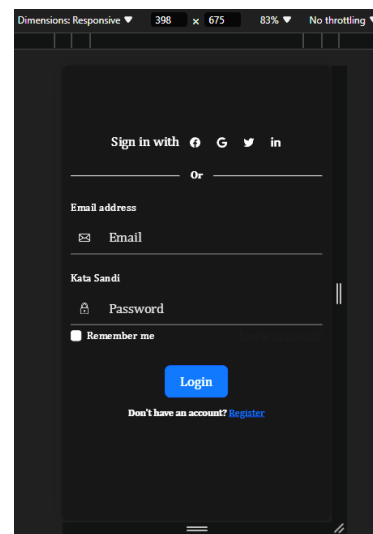
Gambar. 22 Tampilan Responsive Register

3. Login

Pada halaman login, user perlu memasukkan *email* dan *password* yang tersimpan di database dan jika belum memiliki akun, maka mengklik “Register” dan langsung diarahkan ke halaman register. Dalam proses ini memastikan bahwa hanya user yang sudah memiliki akun yang bisa ke halaman chat.



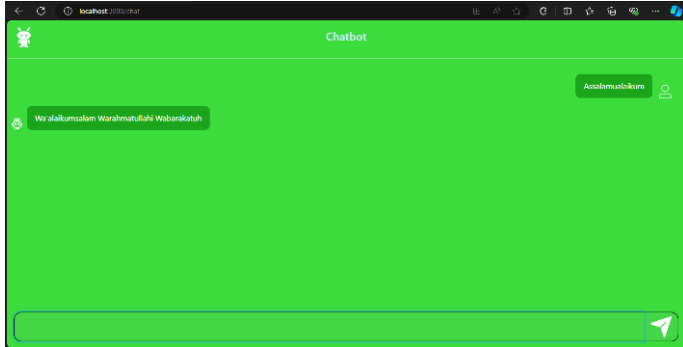
Gambar. 23 Tampilan Desktop Login



Gambar. 24 Tampilan Responsive Login

4. Chatbot

Pada halaman chat, user bisa melakukan interaksi dengan bot. Fitur chatbot digunakan untuk memudahkan komunikasi antara user dengan bot yang bertujuan memberikan informasi tentang *e-ktp* secara langsung kepada user.



E. Hasil Uji Coba

Pengujian website menggunakan *BlackBox* bertujuan untuk memastikan bahwa fitur pada website dan sistem berjalan dengan baik. Pengujian dilakukan dengan melibatkan inputan ke dalam sistem untuk memeriksa hasil output apakah sesuai atau tidak. Dalam proses pengujian, peneliti melibatkan pengguna untuk menguji website dan sistem chatbot menggunakan *browser* yang telah ditentukan yaitu, Microsoft edge. Pada table dibawah ini merupakan hasil pengujian pada halaman website dan sistem chatbot.

No.	Page	Skenario	Target
1	Landing	Klik tombol <i>Register</i> akan diarahkan ke halaman Registrasi	Berhasil
2		Klik tombol <i>Login</i> akan diarahkan ke halaman Login	Berhasil
3	Register	Mengosongkan semua formulir lalu klik <i>submit</i> , muncul pesan " <i>please fill out this field</i> "	Berhasil
4		Menyimpan user registrasi didalam database mysql dengan mengisi semua formulir	Berhasil
5	Login	Mengisi email yang benar dan mengisi password yang salah	Muncul alert <i>Sorry "password salah"</i>

6		Mengosongkan Email dan password, Muncul pesan " <i>please fill out this field</i> "	Berhasil
7		Login menggunakan email yang tidak ada di database	Berhasil
8		Login menggunakan akun yang sudah terdaftar di database	Berhasil

NO.	Input	Prediksi Tag	Target
1	Woy	error	Berhasil
2	Oh iya lupa, assalamualaikum	salam2	Berhasil
3	Selamat pagi bot	salam3	Berhasil
4	Bagaimana kabarmu	kabar	Berhasil
5	Alhamdulillah saya baik	baik	Berhasil
6	Hallo bot, senang bertemu denganmu	salam	Berhasil
7	Saya mau daftar e-ktp	pendaftaran	Berhasil
8	Ada hal yang ingin saya tanyakan	tanya	Berhasil
9	Untuk lokasi pendaftaran dimana ya?	tempat	Berhasil
10	Jika ingin mengurus ktp, apakah harus menghubungi pihak terkait	kesepakatan	Berhasil
11	Terus apa yang harus saya lakukan jika tidak memiliki surat keterangan pindah	surat_pindah	Berhasil
12	Dan jika tidak bisa hadir ke tempat pendaftaran, apakah bisa diwakilkan oleh orang lain	wakil	Berhasil
13	mau tanya sekali lagi	tanya	Berhasil
14	Apakah desa memiliki sosmed	media	Berhasil

15	Pertanyaan terakhir	tanya	Berhasil
16	Fungsi fitur e-ktp apa saja	error	Gagal
17	Oke bot, makasih ya	terimakasih	Berhasil

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Hasil penelitian ini menunjukkan *accuracy* sebesar (94,11%) dan *loss* sebanyak (5.88%) dengan kalimat pengujian sebanyak 17 kalimat. Pengembangan chatbot pendaftaran e-KTP berbasis web menggunakan *Natural Language Processing* (NLP) dan *Artificial Neural Network* (ANN) dapat meningkatkan chatbot untuk memahami dan memberikan respon pertanyaan serta permintaan pengguna dalam bahasa alami.

1. Meningkatkan efisiensi yang dapat memudahkan proses pendaftaran e-KTP dengan memberikan layanan yang lebih cepat dan dapat diakses.
2. Memberikan solusi yang efektif untuk mengurangi beban kerja pegawai desa serta meningkatkan kualitas layanan publik dengan menyediakan informasi yang akurat dan responsif terhadap kebutuhan warga.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan tersebut, peneliti memberikan beberapa saran untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut:

1. Mengembangkan kemampuan NLP pada chatbot dengan menggunakan model yang lain terutama dalam memahami berbagai variasi bahasa yang digunakan oleh masyarakat.
2. Chatbot tidak dipungkiri digunakan untuk pendaftaran E-KTP, akan tetapi, dapat digunakan untuk administrasi lainnya seperti: pembuatan Kartu Keluarga (KK), Surat keterangan pindah dan lain-lain.
3. Keamanan data user yang melakukan pendaftaran melalui chatbot dan kerahasiaan informasi pengguna.

V. REFERENSI

- [1]. Laras, N., Muhammad P. R., & Hariandi M., ST., M.Sc. (2020). *Lappybot: A Chatbot Application for Laptop Selection Information Using Natural Language Processing (NLP) Method*.
- [2]. Arga, F. Z., Rina F., & Alif C. M. (2022). *Implementasi Chatbot untuk Costumer Service menggunakan Natural Language Processing (NLP) (Studi Kasus Website Theme62.com)*
- [3]. Edoardo, J. R., Abd. Charis F., Ahmad M., Egy N., Zainun N., & Fatra N. P. (2020). *Text Summarization pada Berita Bola Menggunakan Library Natural Language Toolkit (NLTK) Berbasis Pemrograman Python*.
- [4]. Feri, M., Fauziah, & Nur H. (2021). *Algoritma Artificial Neural Network pada Text-based Chatbot Frequently Asked Question (FAQ) Web Kuliah Universitas Nasional*.
- [5]. Alifya. H., Fairuz, A., & Ratna, A. N. (2023). *Implementasi Natural Language Processing pada Chatbot untuk Layanan Akademik*.