



Pengembangan Chatbot Kesehatan Mental Menggunakan Algoritma Long Short-Term Memory

Fajarudin Zakariya*, Junta Zeniarja, Sri Winarno

Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang, Indonesia

Email: ^{1,*}111202012483@mhs.dinus.ac.id, ²junta@dsn.dinus.ac.id, ³sri.winarno@dsn.dinus.ac.id

Email Penulis Korespondensi: 111202012483@mhs.dinus.ac.id

Abstrak—Kesehatan mental kini telah menjadi bagian yang sangat krusial dalam kehidupan masyarakat saat ini terutama di Indonesia. Hal ini mencerminkan kondisi kesejahteraan emosional, psikologis dan sosial individu yang meliputi kemampuan untuk mengatasi stres dalam menjalani kehidupan sehari-hari. Pemahaman yang lebih menyeluruh dan mendalam mengenai kesehatan mental telah menjadi sangat penting bagi masyarakat guna mencegah terjadinya masalah atau gangguan kesehatan mental. Tujuan dari penelitian ini untuk merancang sebuah chatbot sebagai tempat informasi dan solusi untuk menjaga kesehatan mental, dengan harapan pembangunan chatbot ini dapat membantu mengurangi resiko terjadinya masalah terkait kesehatan mental. Dalam proses pengembangan chatbot ini penulis menerapkan AI Project Cycle dalam proses pengembangannya serta untuk model chatbot ini menggunakan pendekatan deep learning dan melibatkan pengembangan melalui platform Flask. Dalam proses pengembangan model untuk mencapai tingkat akurasi tinggi, LSTM adalah jenis arsitektur recurrent neural network (RNN) yang khusus dirancang untuk menangani masalah-masalah dependensi jangka panjang, yang sering terjadi dalam konteks kesehatan mental yang kompleks. LSTM memungkinkan model untuk menyimpan dan mengakses informasi kontekstual jangka panjang, yang dapat sangat bermanfaat dalam memberikan solusi yang tepat dan memahami perubahan kondisi emosional. Model dari hasil pelatihan LSTM menunjukkan akurasi sebesar 93%, validasi akurasi sebesar 82%, loss sebesar 0.3% dan validasi loss sebesar 1.6% yang telah melalui 200 epochs. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa cukup baik menggunakan algoritma LSTM untuk model dalam pengembangan chatbot ini yang akan digunakan.

Kata Kunci : Kesehatan Mental; Chatbot; AI Project Cycle; Long Short-Term Memory; Flask

Abstract—Mental health has now become a crucial aspect of contemporary society, especially in Indonesia. This reflects the emotional, psychological, and social well-being of individuals, encompassing the ability to cope with stress in daily life. A comprehensive understanding of mental health has become highly important for the community to prevent the occurrence of mental health problems or disorders. The objective of this research is to design a chatbot as an information and solution hub for maintaining mental health, with the hope that the development of this chatbot can help reduce the risk of mental health-related issues. In the development process of this chatbot, the author applies the AI Project Cycle and utilizes a deep learning approach for the chatbot model. The development involves the Flask platform, and to achieve high accuracy, the model employs the Long Short-Term Memory (LSTM) architecture—a type of recurrent neural network (RNN) specifically designed to handle long-term dependency issues common in complex mental health contexts. LSTM enables the model to store and access long-term contextual information, which can be highly beneficial in providing accurate solutions and understanding emotional condition changes. The trained LSTM model demonstrates an accuracy of 93%, validation accuracy of 82%, a loss of 0.3%, and validation loss of 1.6% after 200 epochs. Therefore, it can be concluded that using the LSTM algorithm for the chatbot model in this development is quite effective.

Keywords: Mental Health; Chatbot; AI Project Cycle; Long Short-Term Memory; Flask

1. PENDAHULUAN

Kesehatan mental merupakan aspek penting dalam kehidupan kita yang sering kali terabaikan. Menjaga kesehatan mental memiliki pengaruh yang besar pada kesejahteraan remaja itu sendiri. Remaja yang menikmati kesehatan mental yang optimal merupakan individu yang tidak mengalami masalah atau gangguan mental. [1]. Sama seperti kesehatan fisik, kesehatan mental juga memainkan peran krusial dalam menjaga kualitas hidup seseorang. Ini mencakup kondisi emosional, psikologis, dan sosial seseorang yang memengaruhi bagaimana mereka berinteraksi dengan dunia di sekitarnya. Pada beberapa negara berkembang, isu mengenai kesehatan mental belum menjadi fokus utama negara, jika dibandingkan dengan penyakit menular [2]. Menurut Federasi Kesehatan Mental Dunia, pemahaman tentang kesehatan mental tidak boleh terbatas pada dimensi individual semata, melainkan harus diperluas ke perspektif kelompok atau masyarakat. Hal ini penting agar tujuan kesehatan mental dapat dicapai secara optimal [3].

Pemahaman yang lebih mendalam tentang faktor-faktor yang memengaruhi kesehatan mental dan upaya pencegahan terhadap masalah kesehatan mental. Penelitian ini dapat membuka wawasan baru dan memberikan dasar untuk mengembangkan intervensi yang efektif. Selain itu, dengan meningkatnya beban masalah kesehatan mental di berbagai lapisan masyarakat, penelitian menjadi suatu keharusan untuk membentuk kebijakan yang berbasis bukti dan mendukung perubahan positif dalam pendekatan terhadap kesehatan mental. Para pemimpin negara di seluruh dunia telah menempatkan kesehatan mental sebagai fokus utama dengan mengintegrasikannya ke dalam salah satu dari pembangunan berkelanjutan [4].

Menurut WHO (Organisasi Kesehatan Dunia), kesehatan mental merujuk pada keadaan optimal seseorang. Ini terjadi ketika seseorang memiliki kesadaran akan potensi dirinya, mampu mengelola stres dengan efektif, dapat beradaptasi dengan baik, bekerja secara produktif, dan memberikan kontribusi positif untuk lingkungannya. Dengan kemajuan teknologi yang terus berkembang, dampaknya juga merambah ke setiap sisi kehidupan,



termasuk aspek psikologis manusia. Kondisi psikologis individu tercermin dari berbagai lingkungan, termasuk keluarga, pendidikan, dan masyarakat[5].

Pemanfaatan deep learning banyak dijumpai di bidang Artificial Intelligence (AI). Deep learning merupakan suatu metode spesial dalam machine learning yang menggabungkan lapisan-lapisan jaringan saraf secara berurutan. Pendekatan ini melibatkan proses pembelajaran yang literatif dari data dan meniru cara otak manusia bekerja. Oleh karena itu, komputer dapat diajarkan untuk mengelola konsep-konsep abstrak dan mengatasi masalah yang mungkin didefinisikan dengan tidak jelas[6]. Pemanfaatan deep learning dalam Pemrosesan Bahasa Alami (NLP) sering diterapkan dalam pengembangan model untuk chatbot[7].

Chatbot merupakan suatu program komputer yang dibuat untuk berinteraksi dengan manusia melalui percakapan atau chat [8]. Program ini biasanya digunakan dalam berbagai konteks seperti layanan pelanggan dan penyediaan informasi. Chatbot telah diterapkan secara luas dalam berbagai konteks, mencakup penyediaan hiburan, pendidikan, sektor pariwisata, dan bidang lainnya. Menggunakan chatbot untuk kesehatan mental memberikan solusi efektif dengan meningkatkan aksesibilitas layanan 24/7, menjaga privasi individu, memberikan edukasi dan informasi, serta berperan dalam pencegahan dan deteksi dini.

Dengan kemampuan skalabilitasnya, chatbot dapat merinci solusi kesehatan mental kepada banyak pengguna sekaligus, mengurangi beban pekerjaan profesional kesehatan mental dan meningkatkan dampak positif dalam meningkatkan kesadaran serta pencegahan masalah kesehatan mental. Fungsionalitas chatbot meliputi peran sebagai instrumen pembelajaran untuk bahasa baru, sarana akses ke sistem informasi, alat visualisasi konten korpus, dan jawaban terhadap pertanyaan dalam domain khusus. Selain itu, chatbot dapat disesuaikan dan dilatih dalam berbagai bahasa untuk mendukung kebutuhan yang beragam[9]. Secara umum chatbot juga dikenal sebagai agen percakapan otomatis[10].

LSTM adalah singkatan dari Long Short-Term Memory dan merupakan jenis arsitektur jaringan saraf yang termasuk dalam kategori Recurrent Neural Network (RNN). LSTM dirancang khusus untuk mengatasi masalah perbedaan data jangka panjang dan menjaga memori jangka panjang[11]. LSTM merupakan varian dari jaringan saraf rekuren (RNN) yang mampu mempertahankan informasi dalam jangka waktu yang lama dan mengatasi kendala yang terkait dengan data berurutan[12]. LSTM menunjukkan kinerja yang lebih baik jika dibandingkan dengan metode konvensional, dan metodenya sangat sesuai untuk diterapkan dalam analisis sentimen[13].

Pada penelitian [14] Berhasil menerapkan kalimat tersebut pada chatbot, menyajikan jawaban sebagai sumber informasi utama tentang keamanan siber, serta memberikan saran dan strategi untuk melindungi pengguna internet dari kejahatan siber. Model chatbot dilatih menggunakan algoritma LSTM, menghasilkan kinerja yang optimal tanpa mengalami masalah overfitting atau underfitting, dengan akurasi mencapai 100% dan nilai loss sebesar 3.09%. Selanjutnya, chatbot berhasil diintegrasikan ke dalam aplikasi berbasis website.

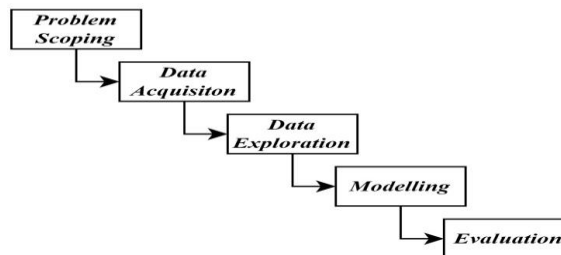
Dan penelitian yang telah dilakukan oleh [15] membuat chatbot Frequently Asked Question (FAQ) digunakan untuk memberikan jawaban hasil dari pertanyaan mahasiswa mengenai Institut Bisnis dan Informatika Kosgoro 1957 dalam hal akademik. Dalam pelatihan model yang menerapkan LSTM dapat menghasilkan akurasi sebesar 99.20% ketika 90 epochs.

Dari penelitian sebelumnya, peneliti melakukan penelitian ini untuk membangun aplikasi berbasis website dengan diterapkannya chatbot yang dapat memberikan informasi dan solusi mengenai kesehatan mental, Agar para pengguna dapat menjalani kehidupan sehari-hari dengan nyaman. Dimana chatbot ini dapat digunakan dimana saja dan kapan saja serta bisa dioperasikan pada berbagai perangkat. Proses pengembangan chatbot ini menggunakan framework flask sebagai backend dan untuk tampilan interface menggunakan html, css dan javascript serta menerapkan algoritma LSTM untuk mendapatkan hasil akurasi yang baik yaitu 93% dan loss sebesar 0.3% dengan menggunakan 200 epochs .

Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan algoritma LSTM pada chatbot untuk menjawab pertanyaan pengguna terkait kesehatan mental. Chatbot ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi dan pengetahuan tentang kesehatan mental, memberikan tips dan trik kepada masyarakat untuk mengatasi gangguan mental. Seperti yang dibahas pada penelitian ini, penerapan algoritma LSTM merupakan kunci untuk mencapai hasil akurasi yang optimal[15]. Penelitian ini mengadopsi pendekatan siklus proyek AI dalam proses pengembangan chatbot. Oleh karena itu, pengembangan chatbot ini diharapkan dapat mengurangi risiko gangguan jiwa, meningkatkan pemahaman informasi pengobatan gangguan jiwa di masyarakat, dan memungkinkan individu dapat berfungsi dengan aman dan nyaman secara optimal.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan untuk pengembangan chatbot menggunakan AI Project Cycle merupakan tahapan yang harus dijalankan dalam pengembangan dan implementasi proyek AI[16]. Dalam proses ini mencakup langkah-langkah dalam merancang, membangun, dan menerapkan solusi AI. Bisa dilihat pada Gambar 1 untuk alur dalam AI Project Cycle.



Gambar 1. Alur AI Project Cycle

Pada Gambar 1 adalah siklus proyek kecerdasan buatan (AI) mencakup serangkaian tahapan yang mencerminkan perjalanan lengkap dari konsepsi ide hingga implementasi dan evaluasi hasil. Tahap pertama dalam siklus ini adalah perumusan masalah, di mana tim proyek mengidentifikasi dan merinci tantangan atau kebutuhan spesifik yang dapat dipecahkan dengan menggunakan solusi berbasis AI. Setelah masalah ditentukan, langkah berikutnya adalah pengumpulan dan persiapan data, di mana dataset yang relevan dan representatif dikumpulkan, dibersihkan, dan disiapkan untuk pelatihan model.

Tahap berikutnya adalah pemilihan dan pelatihan model, di mana algoritma pembelajaran mesin dipilih dan disesuaikan dengan data yang ada. Proses ini melibatkan iterasi berulang untuk meningkatkan kinerja model. Setelah model dilatih, langkah selanjutnya adalah implementasi, di mana solusi AI diintegrasikan ke dalam sistem atau lingkungan yang sesuai. Pada tahap ini, pengujian dan validasi dilakukan untuk memastikan bahwa model berfungsi dengan benar dan memenuhi tujuan awal.

Setelah implementasi, tahap pemeliharaan dan pemantauan diperlukan untuk memastikan konsistensi dan kinerja model seiring waktu. Pemeliharaan melibatkan penanganan perubahan data atau lingkungan, serta perbaikan atau peningkatan model jika diperlukan. Evaluasi kinerja jangka panjang juga penting untuk memastikan bahwa solusi AI tetap relevan dan efektif seiring waktu. Akhirnya, siklus ini dapat kembali ke tahap perumusan masalah jika ditemukan perubahan atau tantangan baru yang memerlukan pembaruan atau pengoptimalan pada solusi AI yang ada.

2.1 Problem Scoping

Dalam tahapan ini untuk menilai seberapa besar masalahnya, dengan penekanan pada strategi penyelesaian. Langkah pertama adalah memahami dan menganalisis masalah secara menyeluruh, kemudian menetapkan tujuan untuk mengatasi masalah secara efektif. Pendekatan 4Ws digunakan untuk memandu penentuan ruang lingkup masalah dan mempermudah dalam penyelesaian masalah dengan Mengidentifikasi who, what, where dan why. membantu menjelaskan aspek-aspek penting. Who menjelaskan keterlibatan masalah yang relevan, what mengidentifikasi sifat masalah, where kapan masalah itu terjadi, dan why itu terjadi serta solusi yang dibutuhkan. Dengan menjelaskan setiap elemen 4W secara rinci, kita akan menganalisis masalah secara menyeluruh dan merumuskan solusi khusus untuk mengatasi masalah tersebut.

2.2 Data Acquisition

Setelah menetapkan batasan masalah dan solusinya, langkah selanjutnya merupakan akuisisi data. Pada tahapan inilah penulis melakukan penelitian dan pengumpulan data yang sesuai dengan divalidasi data tersebut oleh seorang psikolog. setelah itu data yang sudah terkumpul nantinya akan digunakan sebagai dataset, dimana dataset ini untuk melatih model chatbot berupa file JavaScript Object Notation (JSON) tentang kesehatan mental. Dalam dataset ini terdiri dari beberapa komponen utama sebagai berikut:

- Intents merupakan tujuan atau maksud yang ingin diungkapkan atau dipahami oleh user saat berinteraksi dengan chatbot.
- Tags merupakan Label atau kategori yang diberikan pada intents untuk membantu mengorganisir dan mengelompokkan informasi.
- Patterns merupakan Representasi variasi kalimat atau frase yang mungkin digunakan oleh pengguna untuk menyampaikan intent tertentu.
- Response merupakan jawaban atau respons yang diberikan oleh chatbot sebagai balasan terhadap intent atau pertanyaan pengguna.

2.3 Data Acquisition

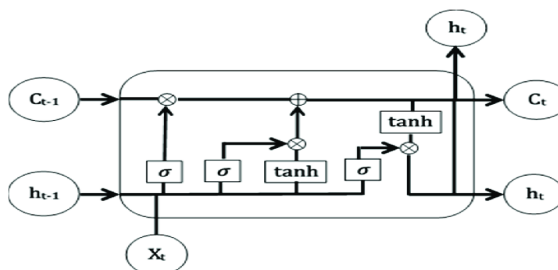
Data yang sudah dikumpulkan, langkah berikutnya yaitu adalah eksplorasi data. Pada tahapan ini melibatkan pemahaman properti data dan penerapan pendekatan NLP dan alat Natural Language Toolkit (NLTK) untuk melakukan pemrosesan data. Langkah ini dilakukan sebelum dilakukan analisis lebih lanjut terhadap dokumen teks pada tahap pemodelan[17]. Preprocessing bertujuan untuk data yang digunakan dalam pelatihan model chatbot dalam kondisi yang baik dan konsisten agar dapat meningkatkan performenya. Pada penerapan metode preprocessing teks untuk dataset chatbot penelitian ini sebagai berikut:



- a. Case folding, proses mengubah semua huruf dalam suatu teks menjadi huruf kecil atau huruf besar untuk konsistensi dan keseragaman, mempermudah perbandingan dan pencarian tanpa memperhatikan kapitalisasi. Dapat menggunakan source code berikut untuk melakukan case folding: `train_data['patterns'] = train_data['patterns'].apply(lambda wrd: [ltrs.lower() for ltrs in wrd if ltrs not in string.punctuation])`
`train_data['patterns'] = train_data['patterns'].apply(lambda wrd: ".join(wrd))`
- b. Lematisasi, proses mengubah kata ke bentuk dasarnya untuk menyatukan variasi kata, mempermudah analisis teks. Bisa menggunakan source code berikut untuk melakukan lemmatisasi: `lemmatizer = WordNetLemmatizer()`
`def lemmatize_text(text): tokens = nltk.word_tokenize(text) lemmatized_tokens = [lemmatizer.lemmatize(token) for token in tokens] lemmatized_text = ' '.join(lemmatized_tokens) return lemmatized_text`
- c. Tokenisasi, proses memecah teks menjadi unit-unit kecil yang disebut "token," seperti kata-kata atau frasa. Tujuannya adalah untuk mempermudah analisis dan pemrosesan teks dengan memisahkan teks menjadi bagian-bagian yang lebih kecil. Source code untuk melakukan tokenisasi sebagai berikut: `tokenizer = Tokenizer(num_words=2000)`
`tokenizer.fit_on_texts(train_data['patterns'])`
`x_train = tokenizer.texts_to_sequences(train_data['patterns'])`
`x_test = tokenizer.texts_to_sequences(test_data['patterns'])`
- d. Padding, proses penambahan elemen, seperti nilai nol atau karakter khusus, ke data agar memiliki panjang yang diinginkan atau konsisten. Dalam konteks pembelajaran mesin, padding sering digunakan untuk menyesuaikan panjang input data, seperti urutan teks atau bilangan, sehingga dapat diolah secara efisien oleh model, terutama jika panjangnya bervariasi. Bisa menggunakan source code berikut untuk melakukan padding: `max_sequence_length = max(len(seq) for seq in x_train + x_test)`
`x_train = pad_sequences(x_train, maxlen=max_sequence_length)`
`x_test = pad_sequences(x_test, maxlen=max_sequence_length)`
- e. Ekstraksi keluaran encoding, proses mengonversi data dari satu bentuk atau format ke bentuk atau format lainnya, seperti mengubah teks menjadi bilangan biner atau mengonversi karakter ke representasi numerik. Dalam konteks komputasi, encoding juga dapat merujuk pada pengubahan data ke format tertentu, seperti UTF-8 untuk teks, yang memungkinkan representasi karakter dari berbagai bahasa. Untuk melakukan encoding dapat menggunakan source code berikut: `le = LabelEncoder()`
`le.fit(all_tags)`
`y_train = le.transform(train_data['tags'])`

2.4 Modeling

Tahap pemodelan meliputi pengembangan model, termasuk pemilihan algoritma serta pelatihan data dengan algoritma khusus chatbot. Algoritma deep learning dipilih untuk pelatihan chatbot, khususnya LSTM-nya. Pemilihan LSTM didasarkan pada kemampuannya dalam memberikan tingkat akurasi yang tinggi, kinerja yang baik, dan respon yang cepat[18]. Model melewati tahap pelatihan yang bertujuan agar chatbot mampu menggunakan data yang sudah diproses dan mampu menyajikan kepada pengguna. LSTM sendiri mencakup beberapa unit memori individual dan jaringan saraf yang biasa disebut sel. Didalam arsitektur LSTM, sel memori terdiri dari input gate, koneksi berulang output gate dan forget gate, bisa dilihat di gambar 2 arsitektur LSTM memori block.



Gambar 2. Arsitektur LSTM memori block

Pada Gambar 2 Arsitektur Long Short-Term Memory (LSTM) adalah bentuk khusus dari jaringan saraf rekuren (RNN) yang dirancang untuk mengatasi masalah pelupukan informasi jangka panjang dalam konteks aliran data sekuensial. Arsitektur LSTM melibatkan penggunaan blok memori yang memungkinkan penyimpanan dan pengambilan informasi dalam rentang waktu yang panjang. Blok memori LSTM memiliki tiga gerbang utama: gerbang lupa (forget gate), gerbang input (input gate), dan gerbang keluaran (output gate). Gerbang lupa mengatur sejauh mana informasi sebelumnya akan dipertahankan atau dihapus. Gerbang input menentukan seberapa banyak informasi baru akan dimasukkan ke dalam memori. Sedangkan, gerbang keluaran mengendalikan seberapa banyak informasi yang akan dikeluarkan dari blok memori. Dengan adanya mekanisme ini, arsitektur LSTM dapat menjaga dan menggunakan informasi yang relevan dalam konteks sekuensial, membuatnya efektif dalam tugas-tugas seperti prediksi deret waktu atau pemrosesan bahasa alami.

Pada model LSTM yang sudah jadi, chatbot melalui pelatihan menggunakan 200 epoch dan menggunakan aktivasi softmax untuk menentukan klasifikasi beberapa kelas dengan menghitung probabilitas dan



mengidentifikasi kelas dengan nilai probabilitas tertinggi sebagai keluaran. Chatbot ini diimplementasikan menggunakan data label 59 kelas. Berikut gambar model LSTM pada gambar 3.

Layer (type)	Output Shape
input_8 (InputLayer)	[(None, 10)]
embedding_7 (Embedding)	(None, 10, 100)
bidirectional_14 (Bidirectional)	(None, 10, 64)
bidirectional_15 (Bidirectional)	(None, 10, 128)
flatten_7 (Flatten)	(None, 1280)
dense_14 (Dense)	(None, 50)
dropout_7 (Dropout)	(None, 50)
dense_15 (Dense)	(None, 59)

Gambar 3. Model LSTM

Pada Gambar 3 Hasil training model neural network melibatkan penyesuaian parameter seperti bobot dan bias untuk memungkinkan model mempelajari pola dalam data latihan. Setiap layer dalam model memiliki output shape yang mencerminkan dimensi data yang dihasilkan setelah proses pelatihan. Output shape ini memainkan peran penting dalam memahami struktur model, mempengaruhi cara layer-layer berikutnya menerima input, dan membantu dalam penyesuaian model untuk tugas tertentu. Pemahaman tentang output shape dari setiap layer memberikan wawasan yang berguna dalam penyesuaian dan optimalisasi model neural network.

2.5 Evaluation

Dalam tahap evaluasi ini, keluaran dari model yang telah dilatih akan dilakukan tes agar hasil dari tes tersebut akurat. Penggunaan matriks evaluasi pada model ini adalah accuracy, validasi accuracy, loss, dan validasi loss dengan categorical-crossentropy dan juga menggunakan menggunakan fungsi optimisasi adam, adam adalah Metode optimasi yang memperhitungkan tingkat pembelajaran secara adaptif pada setiap parameter. Model terbaik akan disimpan sehingga bisa lanjut ke tahap deployment.

2.6 Deployment

Pada tahapan ini model chatbot tersebut akan di-deployment dalam sebuah website sebelum digunakan oleh user agar dapat digunakan dimana saja. Dalam penelitian ini antarmuka pengguna menggunakan HTML, CSS, dan Javascript, sedangkan untuk arsitektur pengembangannya menggunakan flask, flask merupakan Bahasa pemrograman python. Dalam proses development ini memerlukan envirotnment yang terdiri dari scikit-learn 1.1.1., numpy 1.23.1, NLK 3.7, tensorflow 2.9.1, dan flask 2.2.0.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Problem Scoping

Pada unsur 4Ws ini digunakan untuk menjabarkan cakupan masalah, berikut scope dalam pengembangan aplikasi ini :

Tabel 1. Problem Scoping 4Ws

Konsep 4Ws?	Penjelasan
Who	Pada siapa yang menjadi sasaran pada pengembangan aplikasi pada penelitian ini, yang menjadi sasaran pengembangan aplikasi ini adalah masyarakat.
What	Bagian ini memverifikasi keberadaan masalah yang dibahas, sehingga menjadi dasar yang kuat untuk menjalankan penelitian. Permasalahan yang ditekankan adalah pada masyarakat terutama di Indonesia yang mempunyai masalah pada kesehatan mental.
Where	Dimanakah akar permasalahan timbul atau situasi seperti apa yang menjadi pendorong dilakukannya penelitian ini. Minimnya informasi mengenai kesehatan mental dalam kehidupan sehari-hari.
why	Pada bagian ini, diuraikan alasan yang mendukung keberlanjutan penelitian ini. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk memberikan informasi dan solusi yang terdapat pada website kesejahteraan kesehatan mental.



3.2 Data Acquisition

Data yang digunakan dalam penelitian ini untuk melatih model algoritma chatbot terdiri dari set data manual yang tersimpan dalam format file JSON. Dataset ini menyimpan beberapa komponen data yaitu intents, tags, pattern, dan response.

```
{
  "tag": "penyebab depresi",
  "patterns": [
    "penyebab depresi",
    "penyebab depresi apa?",
    "penyebab depresi apa saja?",
    "Apa yang menyebabkan depresi?",
    "Apa saja faktor penyebab depresi?",
    "Faktor-faktor pemicu depresi",
    "Apa yang dapat memicu depresi?"
  ],
  "responses": [
    "Penyebab depresi dapat sangat bervariasi dan kompleks. Beberapa faktor yang dapat memicu at",
    "Penting untuk diingat bahwa depresi adalah gangguan multifaktor, dan tidak selalu ada satu"
  ]
},
```

Gambar 4. Dataset dalam bentuk JSON

Pada Gambar 4 adalah kumpulan dataset Dalam konteks dataset JSON untuk chatbot, "tag" adalah label atau kategori yang diberikan pada suatu pertanyaan atau pernyataan dari pengguna. Setiap tag mewakili konsep atau topik tertentu, seperti "greeting" untuk salam atau "faq" untuk pertanyaan umum, "Patterns" merujuk pada pola atau struktur teks yang diasosiasikan dengan suatu tag. Ini adalah contoh-contoh pertanyaan atau pernyataan yang dapat dihubungkan dengan konsep yang sesuai. Misalnya, untuk tag "greeting," pola dapat mencakup variasi kalimat salam seperti "Halo" atau "Hai.", "Responses" adalah jawaban atau tanggapan yang telah ditentukan untuk setiap tag dan dapat dipilih oleh chatbot untuk memberikan respon yang tepat tergantung pada input pengguna. Sebagai contoh, untuk tag "greeting," responses bisa berupa jawaban seperti "Halo! Ada yang bisa saya bantu?" atau variasi lainnya.

Dengan menggunakan struktur dataset JSON yang mencakup tag, patterns, dan responses, chatbot dapat memahami dan merespons dengan tepat terhadap berbagai pertanyaan atau pernyataan dari pengguna sesuai dengan konsep atau topik yang telah ditentukan.

3.3 Data Exploration

Langkah selanjutnya dalam pengembangan model chatbot melibatkan pengunggahan dataset yang telah dikumpulkan dalam format JSON dan konversi ke dalam dataframe dengan pola (pattern) dan kelas (tags) sebagai kolom utama. Tujuannya adalah menyusun data secara terstruktur. Responses data digunakan untuk memberikan jawaban berdasarkan label (tags) yang dihasilkan oleh model. Dataset ini terdiri dari 296 baris dan mencakup 59 kelas. Setelah memahami karakteristik data, selanjutnya persiapan data dengan case folding, Case Folding adalah proses penyatuan penulisan huruf dalam dokumen untuk mempermudah pencarian, karena tidak semua dokumen memiliki konsistensi dalam penggunaan huruf kapital. Fungsi case folding diperlukan untuk mengubah seluruh teks dalam dokumen menjadi bentuk standar, yaitu huruf kecil[19].

Lematisasi dilakukan untuk proses normalisasi, Pos Tagged yang telah dibuat akan diinisialisasi kembali ke dalam fungsi lemmatisasi untuk mengembalikan kata dasar yang sesuai dengan Kamus Bahasa Indonesia[20], menghasilkan 293 kata unik dan total 1441 dokumen patterns dan intents. Ekstraksi fitur dilakukan dengan tokenisasi, Tokenisasi merupakan tahapan pemisahan sebuah dokumen menjadi bagian-bagian yang disebut sebagai token[21]. membagi kalimat menjadi token dan membatasi jumlah kata hingga 2000 kata yang paling umum. Kata-kata di luar batasan dianggap sebagai kata yang tidak dikenal dan diabaikan. Setelah tokenisasi, urutan token diindeks dan diubah menjadi urutan yang merepresentasikan setiap kata pada data patterns.

Setiap urutan kemudian mengalami penambahan padding, menyisipkan nol sebagai awalan atau akhiran untuk memastikan panjang urutan seragam. Proses ini penting karena lapisan embedding hanya menerima input dengan panjang seragam. Panjang maksimal urutan yang diinginkan adalah 14 kata. Proses label encoder diterapkan pada variabel target, yakni kolom data tags, untuk mengubah data kategorikal menjadi representasi numerik dalam bentuk vektor biner. Proses preprocessing diakhiri dengan penyimpanan label dan hasil tokenisasi dalam file pickle.

3.4 Modeling

Model algoritmik ini mendapatkan pelatihan melalui serangkaian data yang telah diolah secara cermat, digunakan sebagai input dalam pengembangan chatbot. Dalam penelitian ini, algoritma deep learning yang diterapkan adalah LSTM. Struktur arsitekturnya terdiri dari lapisan masukan sebagai lapisan pertama, mendapatkan urutan batch dengan kata sepanjang 14. Pada lapisan merupakan lapisan embedding dimana menerima input dari lapisan sebelumnya dan merubahnya menjadi vektor berdimensi 10. Lapisan ketiga adalah lapisan LSTM, yang mengambil input dari lapisan embedding dan menghasilkan output dengan dimensi yang sama. Lapisan keempat



berupa lapisan perataan, berfungsi untuk meratakan output dari lapisan LSTM menjadi format datar dengan dimensi 140, serta merubah representasi data dijadikan format yang bisa diterima oleh lapisan berikutnya. Lapisan terakhir adalah lapisan padat atau terhubung penuh, terdiri dari 59 unit neuron, yang menerima input dari lapisan sebelumnya dan menggunakan fungsi aktivasi softmax. Model LSTM dilatih selama 200 iterasi (epoch) untuk mencapai hasil yang optimal.

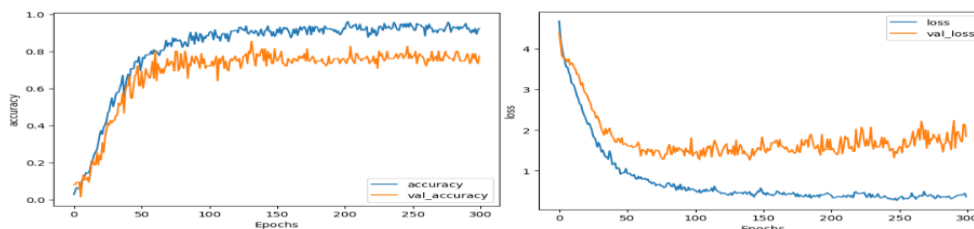
3.5 Evaluation

Proses pelatihan algoritma model diperhatikan dengan seksama dan dijalankan berulang kali dengan tujuan mencapai tingkat akurasi yang tinggi dan nilai kesalahan (loss) yang minimal. Evaluasi kinerja model LSTM dilakukan menggunakan beberapa matriks, seperti matriks akurasi, dan fungsi loss categorical_crossentropy dengan optimasi menggunakan metode adam.

Tabel 2. Akurasi dan Loss Pelatihan Model LSTM Berdasarkan Jumlah Epochs

Epochs	Accuracy (%)	Val_accuracy(%)	Loss (%)	Val_loss(%)
100	68.43	51.72	2.56	3.49
200	93.63	82.67	0.33	1.67

Pada tabel 2 setelah melalui 200 iterasi pelatihan (epochs), model LSTM berhasil mencapai tingkat accuracy sebesar 93% dan validasi accuracy sebesar 82.67% dengan nilai loss yang rendah, yakni sekitar 0.3% dan validasi loss sebesar 1.67%. Rincian akurasi dan loss selama 200 epochs dapat ditemukan dalam Tabel 2. Visualisasi grafik analisis akurasi dan loss dari proses pelatihan model LSTM dapat dilihat pada Gambar 5.

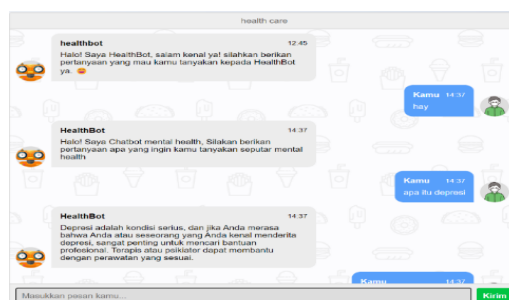


Gambar 5. Grafik Analisis Akurasi, Val_accuracy, Loss dan Val_loss Pelatihan Model LSTM

Pada Gambar 5 terlihat bahwa model pelatihan chatbot dengan algoritma LSTM menghasilkan model yang baik, namun terjadi sedikit overfitting. Overfitting ini dapat dilihat dari divergensi antara loss pada data pelatihan dan loss pada data validasi. Meskipun terjadi sedikit overfitting, penting untuk dicatat bahwa dampaknya pada pemberian jawaban dari chatbot tidak signifikan. Hal ini mungkin karena model masih mampu menghasilkan jawaban yang memadai meskipun terlalu beradaptasi dengan detail-detail kecil dalam data pelatihan. Meski demikian, perlu dicermati dan diatasi agar model dapat lebih baik dalam menggeneralisasi pada situasi dunia nyata yang berbeda dari data pelatihan.

3.6 Deployment

Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah penggunaan model chatbot yang telah dibuat dengan melakukan deployment. Proses deployment model chatbot diintegrasikan ke dalam aplikasi web menggunakan Flask, bersama dengan HTML, CSS, dan JavaScript untuk merancang antarmuka pengguna. Aplikasi chatbot memiliki halaman utama dengan navigasi dan area chatbot. Fungsionalitas chatbot ditingkatkan dengan empat fungsi JavaScript, termasuk pengiriman dan tampilan pesan, pemanggilan API menggunakan AJAX untuk merespons pesan, tampilan hasil respons, dan pemanggilan serta tampilan waktu. Langkah berikutnya melibatkan perancangan routing untuk mengaitkan alamat URL dengan fungsi tertentu, seperti halaman chatbot ("/") dan respons API chatbot ("/get"). Setelah pembuatan peta rute, model dan elemen pendukungnya dimuat, dan aplikasi web dijalankan menggunakan railway sebagai server, sehingga dapat diakses baik secara daring maupun lokal. Tampilan halaman chatbot akan terlihat pada situs web. dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Chatbot pada Website



Pada gambar 6 adalah hasil tampilan aplikasi berupa website chatbot yang mana jika user memasukan pesan dan menekan tombol kirim maka bot tersebut akan memberikan jawaban sesuai dengan pertanyaan yang diinginkan oleh pengguna, jika ingin bertanya ke chatbot lagi pengguna tinggal memasukan pesan yang ingin ditanyakan lalu kirim.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan keberhasilan penggunaan algoritma LSTM pada chatbot sebagai sumber informasi kesehatan mental yang memberikan respons serta solusi efektif. Meskipun model chatbot menunjukkan kinerja baik dengan akurasi sebesar 93%, $val_akurasi$ 83%, dan loss sekitar 0.3%, terdapat sedikit overfitting pada Validasi Loss akibat keterbatasan data. Implementasi chatbot ke dalam aplikasi web menggunakan framework Flask, HTML, CSS, dan JavaScript memungkinkan akses melalui server railway secara online atau lokal. Meski demikian, diperhatikan keterbatasan data dan disarankan penelitian selanjutnya melibatkan dataset lebih besar untuk meningkatkan kehandalan dan akurasi chatbot, serta memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai efektivitas algoritma yang diterapkan dalam membantu individu mengatasi masalah kesehatan mental sehari-hari.

REFERENCES

- [1] R. Hardianti, F. Annis Nauli, F. Keperawatan Universitas Riau Jalan Pattimura No, dan G. G. Pekanbaru Riau, "HUBUNGAN ANTARA RASA SYUKUR TERHADAP KESEHATAN MENTAL REMAJA DI SMA NEGERI 8 PEKANBARU," 2021.
- [2] I. A. Ridlo, D. Administrasi, K. Kesehatan, K. Masyarakat, dan U. Airlangga, "Pandemi COVID-19 dan Tantangan Kebijakan Kesehatan Mental di Indonesia" 2020, doi: 10.20473/jpk.v5i1.2020.155-164.
- [3] Y. A. Rozali dkk., "MENINGKATKAN KESEHATAN MENTAL DI MASA PANDEMIC," 2021.
- [4] S. B. Grace, A. G. K. Tandra, dan M. Mary, "Komunikasi Efektif dalam Meningkatkan Literasi Kesehatan Mental," Jurnal Komunikasi, vol. 12, no. 2, hlm. 191, Okt 2020, doi: 10.24912/jk.v12i2.5948.
- [5] A. Rosmalina dan T. Khaerunnisa, "Penggunaan Media Sosial dalam Kesehatan Mental Remaja," Prophetic: Professional, Empathy and Islamic Counseling Journal, vol. 4, no. 1, hlm. 49–58, 2021, [Daring]. Tersedia pada: <http://syekhnujati.ac.id/jurnal/index.php/prophetic>
- [6] J. Hurwitz dan D. Kirsch, Machine Learning IBM Limited Edition. 2018. [Daring]. Tersedia pada: <http://www.wiley.com/go/permissions>.
- [7] M. Dhyani dan R. Kumar, "An intelligent Chatbot using deep learning with Bidirectional RNN and attention model," dalam Materials Today: Proceedings, Elsevier Ltd, 2019, hlm. 817–824. doi: 10.1016/j.matpr.2020.05.450.
- [8] E. Larasati Amalia dan D. Wahyu Wibowo, "Rancang Bangun Chatbot Untuk Meningkatkan Performa Bisnis," Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia, vol. 13, no. 2, 2019.
- [9] A. Elcholiqi dan A. Musdholifah, "Chatbot in Bahasa Indonesia using NLP to Provide Banking Information," IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems), vol. 14, no. 1, hlm. 91, Jan 2020, doi: 10.22146/ijccs.41289.
- [10] E. Adamopoulou dan L. Moussiades, "An Overview of Chatbot Technology," dalam IFIP Advances in Information and Communication Technology, Springer, 2020, hlm. 373–383. doi: 10.1007/978-3-030-49186-4_31.
- [11] Y. Astari dan S. Wahib Rozaqi, "Analisis Sentimen Multi-Class pada Sosial Media menggunakan metode Long Short-Term Memory (LSTM)," 2021.
- [12] M. A. Amrustian, W. Widayat, dan A. M. Wirawan, "Analisis Sentimen Evaluasi Terhadap Pengajaran Dosen di Perguruan Tinggi Menggunakan Metode LSTM," JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA, vol. 6, no. 1, hlm. 535, Jan 2022, doi: 10.30865/mib.v6i1.3527.
- [13] H. Jelodar, Y. Wang, R. Orji, dan H. Huang, "Deep Sentiment Classification and Topic Discovery on Novel Coronavirus or COVID-19 Online Discussions: NLP Using LSTM Recurrent Neural Network Approach," Apr 2020, [Daring]. Tersedia pada: <http://arxiv.org/abs/2004.11695>
- [14] H. Anbiyani, F. Muhyidin, dan L. Venica, "Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak Pengembangan Chatbot untuk Meningkatkan Pengetahuan dan Kesadaran Keamanan Siber Menggunakan Long Short-Term Memory," vol. 5, no. 2, hlm. 152–161, 2023.
- [15] A. Silvanie dan R. Subekti, "APLIKASI CHATBOT UNTUK FAQ AKADEMIK DI IBI-K57 DENGAN LSTM DAN PENYEMATAN KATA," Jurnal Informatika dan Komputer) Akreditasi KEMENRISTEKDIKTI, vol. 5, no. 1, 2022, doi: 10.33387/jiko.
- [16] A. Prasetyo dan T. Ridwan, "ANALISIS SENTIMEN TERHADAP PEMBERHENTIAN TV ANALOG PADA TWITTER MENGGUNAKAN ALGORITMA NAIVE BAYES," vol. 15, no. 2, 2023, doi: 10.30736/jt.v15i2.991.
- [17] K. A. Nugraha dan D. Sebastian, "Chatbot Layanan Akademik Menggunakan K-Nearest Neighbor," Jurnal Sains dan Informatika, vol. 7, no. 1, hlm. 11–19, Mar 2021, doi: 10.34128/jsi.v7i1.285.
- [18] Y. D. Prabowo, H. L. H. S. Warnars, W. Budiharto, A. I. Kistijantoro, Y. Heryadi, dan Lukas, "Lstm and Simple Rnn Comparison in the Problem of Sequence to Sequence on Conversation Data Using Bahasa Indonesia," dalam 1st 2018 Indonesian Association for Pattern Recognition International Conference, INAPR 2018 - Proceedings, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Jul 2019, hlm. 51–56. doi: 10.1109/INAPR.2018.8627029.
- [19] D. Alita dan A. Rahman, "Pendeteksian Sarkasme pada Proses Analisis Sentimen Menggunakan Random Forest Classifier," 2020.



- [20] D. Aby Vonega, A. Fadila, dan D. Ely Kurniawan, "Analisis Sentimen Twitter Terhadap Opini Publik Atas Isu Pencalonan Puan Maharani dalam PILPRES 2024," 2022. [Daring]. Tersedia pada: <http://jurnal.polibatam.ac.id/index.php/JAIC>
- [21] D. Alita dan A. Rahman, "Pendeteksian Sarkasme pada Proses Analisis Sentimen Menggunakan Random Forest Classifier," 2020.