

PENGEMBANGAN SISTEM SAHABAT CURHAT CERDAS BERBASIS CHATBOT MENGGUNAKAN ALGORITMA LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM) UNTUK MENGATASI KESEHATAN MENTAL

Tasya Ade Amelia, Hermawan Syahputra, Insan Taufik

Ilmu Komputer, Universitas Negeri Medan

Jl. William Iskandar Psr. V, Kenangan Baru, Kecamatan Percut Sei Tuan,

Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, Indonesia 20221

Tasyaadeamelia03@gmail.com

ABSTRAK

Kesehatan mental adalah aspek krusial dalam kehidupan individu, memengaruhi kemampuan menghadapi tekanan dan berfungsi dalam masyarakat. Menurut *World Health Organization* (WHO), sekitar 970 juta orang mengalami gangguan mental, dengan prevalensi tinggi di kalangan remaja Indonesia berusia 10 hingga 17 tahun. Namun, hanya 2,6% remaja dengan masalah kesehatan mental yang memanfaatkan layanan karena stigma dan aksesibilitas yang terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan chatbot "Sahabat Curhat Cerdas" menggunakan algoritma *Long Short-Term Memory* (LSTM) untuk memberikan dukungan emosional secara anonim dan mudah diakses, sehingga mengurangi stigma serta meningkatkan keterjangkauan layanan kesehatan mental bagi remaja. Metode yang digunakan melibatkan pengembangan model LSTM yang dirancang untuk memahami konteks percakapan dan memberikan respons empatik serta relevan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model LSTM mencapai akurasi 98% pada epoch ke-23 dengan loss 0.1968, sementara validasi model menunjukkan akurasi 0.2361 dan validasi loss 5.2284. Uji beta dengan 10 responden menggunakan kuesioner berisi 5 pertanyaan menunjukkan bahwa chatbot efektif dalam memberikan informasi dan dukungan emosional, dengan responden umumnya merasa puas. Penelitian ini berimplikasi pada peningkatan aksesibilitas layanan kesehatan mental dan pengurangan stigma terhadap pencarian bantuan, serta memberikan kontribusi nyata dalam mendukung kesehatan mental remaja melalui teknologi.

Kata kunci : Kesehatan Mental, Chatbot, Long Short-Term Memory (LSTM), Dukungan Emosional

1. PENDAHULUAN

Kesehatan mental adalah kondisi yang memungkinkan individu menghadapi tekanan hidup, menyadari potensi diri, dan berfungsi dengan baik dalam belajar, bekerja, dan berkontribusi pada masyarakat. Ini mencakup gangguan mental, disabilitas psikososial, dan kondisi lain yang dapat muncul akibat tekanan berat atau risiko melukai diri. *World Health Organization* (WHO) mencatat sekitar 970 juta orang di seluruh dunia mengalami gangguan mental, terutama kecemasan dan depresi. Masalah kesehatan mental dapat berdampak negatif pada hubungan sosial dan kinerja di sekolah atau pekerjaan, serta menyumbang 1 dari 6 tahun kehidupan bagi penyandang disabilitas. Individu dengan gangguan mental yang parah memiliki risiko kematian 10 hingga 20 tahun lebih awal dan lebih rentan terhadap bunuh diri dan pelanggaran hak asasi manusia. Secara ekonomi, dampak kesehatan mental sangat signifikan, dengan kerugian produktivitas yang melebihi biaya perawatan [1].

Jenis gangguan mental yang dialami oleh remaja Indonesia berusia 10 hingga 17 tahun berdasarkan laporan dari Indonesia National Adolescent Mental Health Survey (I-NAMHS). Laporan ini mengungkapkan bahwa satu dari tiga remaja di kelompok usia tersebut mengalami masalah kesehatan mental, dengan satu dari 20 remaja mengalami gangguan mental dalam 12 bulan terakhir. Angka tersebut setara dengan 15,5 juta remaja dan 2,45 juta

remaja yang terdiagnosis dengan gangguan mental sesuai DSM-5, yang mengalami kesulitan dalam aktivitas sehari-hari akibat gejala yang dialami. Gangguan mental paling umum di kalangan remaja adalah gangguan kecemasan (3,7%), diikuti oleh depresi mayor (1,0%) dan gangguan perilaku (0,9%). Meskipun hampir 20% dari populasi Indonesia berada dalam rentang usia 10-19 tahun, hanya 2,6% remaja dengan masalah kesehatan mental yang memanfaatkan layanan kesehatan mental. I-NAMHS juga meneliti faktor risiko dan pelindung terkait gangguan mental, termasuk perundungan, pendidikan, hubungan sosial, perilaku seks, penggunaan zat, dan pengalaman traumatis di masa kecil.

Layanan kesehatan mental saat ini masih didominasi oleh pertemuan tatap muka, dan banyak orang enggan memanfaatkan layanan tersebut karena berbagai alasan. Kurangnya pengetahuan tentang kesehatan mental, ketakutan akan stigma negatif dari masyarakat, serta perlakuan buruk dari lingkungan sekitar menjadi penghalang utama. Jarak yang jauh dari lokasi layanan juga menyebabkan orang malas untuk pergi ke psikiater. Rasa malu untuk berkonsultasi, kekhawatiran akan dijaui teman dan kerabat, serta ketakutan terhadap hasil evaluasi kesehatan mental semakin memperburuk situasi ini. Belum banyak tersedia platform yang memungkinkan individu untuk berbagi perasaan secara anonim dan nyaman, yang membuat masalah ini semakin kompleks. Selain itu, kesulitan dalam mendeteksi

masalah kesehatan mental di tahap awal disebabkan oleh seringnya individu tidak menyadari gejala yang muncul. Beberapa gangguan kesehatan mental yang umum meliputi gangguan cemas, gangguan depresi, gangguan perilaku, gangguan stres pasca-trauma (PTSD), dan gangguan pemusatan perhatian dan hiperaktivitas (ADHD), di mana kesadaran yang rendah terhadap gejala-gejala ini dapat menghambat individu dalam mencari bantuan yang diperlukan [2].

Kecerdasan buatan (AI) adalah cabang ilmu komputer yang berfokus pada pengembangan sistem yang digunakan untuk menggambarkan teknik yang dikembangkan untuk mengajarkan komputer meniru fungsi kognitif seperti manusia misalnya belajar, penalaran, berkomunikasi, dan pengambilan keputusan. Dalam AI, konsep pemecahan masalah dan pengambilan keputusan melibatkan deduksi, penalaran, dan perencanaan, serta diterapkan dalam berbagai bidang seperti pemahaman bahasa alami, pengambilan informasi, dan robotika. Meskipun kemajuan AI menawarkan banyak manfaat, masalah kesehatan mental di kalangan mahasiswa tetap menjadi tantangan besar. Banyak mahasiswa menghadapi stres akademis dan kekhawatiran emosional, tetapi sering kesulitan mengakses layanan kesehatan mental yang sesuai. Stigma dan keterbatasan waktu menghalangi pencarian bantuan. Oleh karena itu, dibutuhkan solusi inovatif yang dapat memberikan dukungan emosional dan informasi yang mudah diakses, di mana AI dapat berperan sebagai platform yang responsif dan efektif untuk membantu mahasiswa mengelola masalah kesehatan mental [3].

Chatbot merupakan perkembangan dari metode pengiriman informasi melalui percakapan, yang kini dilakukan oleh mesin atau robot di internet. Aplikasi ini dirancang secara canggih untuk berinteraksi dengan pengguna menggunakan bahasa yang biasa digunakan sehari-hari. Saat ini, penggunaan chatbot sebagai pusat informasi di berbagai sektor kehidupan semakin meningkat. Ini terlihat dari banyaknya aplikasi chatbot yang diterapkan di industri, pendidikan, dan berbagai bidang lainnya, menjadikannya sebagai solusi layanan informasi yang efisien. *Chatbot* biasanya memanfaatkan pendekatan NLP untuk meningkatkan pengalaman pengguna dalam berkomunikasi [4].

Berbagai teknologi digunakan dalam pengembangan chatbot, salah satunya adalah *Long Short-Term Memory* (LSTM), yang membantu pemrosesan bahasa alami sehingga pengguna dapat berkomunikasi dengan komputer menggunakan bahasa normal. LSTM sering dipilih dalam penelitian chatbot karena kemampuannya menerima input dan menghasilkan output dalam bentuk urutan data, sebagai pengembangan dari *Recurrent Neural Network* (RNN). LSTM merupakan varian RNN yang mampu menyimpan informasi untuk periode yang lebih panjang dan mengatasi tantangan yang muncul dalam pengolahan data berurutan. Kinerjanya yang superior dibandingkan metode konvensional membuat

LSTM sangat cocok untuk diterapkan dalam analisis sentiment [5].

Penelitian oleh Yetti Yuniati dan Frans Aldi Gurning yang berjudul "Pengembangan Chatbot Batik Menggunakan Metode *Long Short-Term Memory*" menunjukkan bahwa chatbot dapat berinteraksi dengan pengguna untuk meningkatkan kesadaran terhadap batik, seni tekstil tradisional Indonesia yang semakin dilupakan. Chatbot ini dirancang untuk memberikan informasi relevan dan menarik mengenai batik, dengan tujuan memperkenalkan nilai-nilai budaya dan estetika. Menggunakan arsitektur deep learning berbasis NLP dengan model LSTM, chatbot ini mencapai akurasi 100% setelah 4000 epoch pelatihan, sehingga memudahkan masyarakat untuk mengajukan pertanyaan seputar sejarah, asal-usul, dan makna motif batik [6].

Dalam penelitian ini, akan berencana untuk memperbarui pendekatan algoritma LSTM, agar memahami konteks percakapan dengan lebih mendalam. Selain itu, chatbot yang dikembangkan akan memungkinkan pengguna untuk berinteraksi secara anonim, memberikan rasa aman dan kenyamanan bagi mereka yang mencari dukungan kesehatan mental tanpa takut diidentifikasi. Melalui integrasi teknologi ini, chatbot mampu memberikan respons yang efektif dan empatik terhadap pertanyaan dan diskusi seputar kesehatan mental, serta mengembangkan kemampuannya untuk menjawab di luar topik psikologi atau kesehatan mental, seperti memberikan kalimat motivasi untuk remaja.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kesehatan Mental

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mendefinisikan kesehatan mental sebagai kondisi kesejahteraan di mana individu mampu bekerja secara efektif, mengelola stres sehari-hari, menyadari potensi diri, dan berkontribusi kepada masyarakat. Dalam Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2014 tentang Kesehatan Jiwa, kesehatan mental dijelaskan sebagai kondisi di mana seseorang dapat tumbuh secara fisik, mental, spiritual, dan sosial, serta mampu mengelola stres dan bekerja dengan baik. Kesehatan mental mencakup kemampuan untuk berkembang secara konstruktif, mengambil tanggung jawab, dan berpartisipasi dalam norma sosial serta perilaku budaya. Oleh karena itu, kesehatan mental memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan, terutama di bidang medis, karena kesejahteraan seseorang tidak hanya melibatkan kesehatan fisik tetapi juga mental; ketidakseimbangan antara kedua aspek ini berarti seseorang tidak dapat dianggap sehat [7].

2.2. Machine Learning

Tujuan *Machine Learning* untuk memungkinkan komputer memahami tanpa diprogram secara eksplisit. Ini merupakan produk dari gerakan kecerdasan buatan tahun 1950-an yang menekankan tujuan dan user dunia nyata, khususnya prediksi dan pengoptimalan. Dalam

pembelajaran mesin, komputer memahami dengan menjadi lebih baik dalam menyelesaikan tugas sebagai hasil dari pengalaman. Tidak ada perbedaan nyata antara pembelajaran mesin karena, pada kenyataannya, "pengalaman" biasanya mengacu pada penyesuaian data [8].

2.3. Artificial Intelligence

Ilmu kecerdasan buatan (AI) masih dalam tahap awal. Para peneliti dan ilmuwan mulai mempertimbangkan bagaimana mesin dapat melakukan tugas yang sama seperti manusia pada tahun 1950-an. Di mana mesin dapat berperan sebagai pemain permainan yang memungkinkan mereka menjawab serangkaian pertanyaan. Turing percaya bahwa sebuah mesin dapat dianggap cerdas (seperti manusia) jika dapat mengelabui manusia agar berpikir bahwa mereka sedang berbicara dengan orang lain. Pada tahun 1956, selama Konferensi Dartmouth para peneliti AI, John McCarthy, seorang profesor di Institut Teknologi Massachusetts, memperkenalkan kecerdasan buatan (AI). Tujuan utama kecerdasan buatan, yaitu untuk memahami dan mensimulasikan proses berpikir manusia dan menciptakan mesin yang meniru perilaku manusia, juga ditetapkan pada pertemuan tersebut [9].

2.4. Chatbot

Sejak pengembangan aplikasi antarmuka manusia-komputer, penggunaan isyarat sosial dalam interaksi dengan komputer terus mengalami kemajuan yang signifikan. Chatbot, sebagai salah satu inovasi utama dalam bidang ini. Hal ini memungkinkan pengguna merasakan interaksi yang lebih alami dan relevan. Dalam konteks ini, chatbot tidak hanya berfungsi sebagai alat komunikasi, tetapi juga sebagai asisten virtual yang mampu memberikan informasi dan layanan berdasarkan kebutuhan individu. Dengan kemajuan teknologi, chatbot kini mampu memahami konteks, emosi, dan preferensi pengguna, sehingga interaksi menjadi lebih mendalam dan memuaskan. Teknologi ini cocok untuk berbagai aplikasi, mulai dari layanan pelanggan hingga edukasi, di mana interaksi yang efektif dan efisien sangat penting [10].

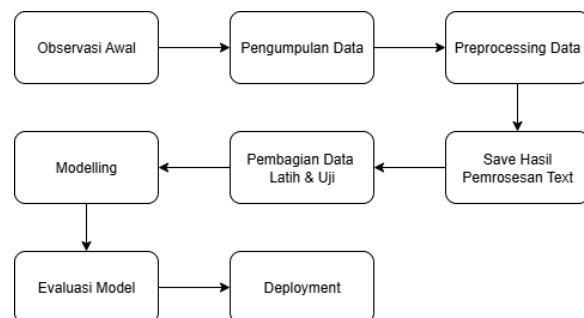
2.5. Algoritma Long Short Time Memory (LSTM)

Salah satu jenis jaringan saraf berulang (RNN) adalah memori jangka pendek panjang (LSTM). Data sekuensial yang panjang dan rumit dapat diproses oleh RNN. RNN sering kali menggunakan model backpropagation seperti jaringan saraf, dan rantai dengan topologi yang sangat panjang sering kali mengalami gradien yang menghilang. Gradien yang menghilang dalam RNN diatasi dengan pengembangan Memori Jangka Pendek Panjang (LSTM). Untuk meningkatkan lamanya waktu LSTM dapat menyimpan informasi, sel-sel memori telah ditambahkan. Manfaat LSTM adalah memiliki blok memori yang memutuskan nilai mana, untuk input

tertentu, yang akan dipilih sebagai output yang sesuai [11].

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan campuran (mixed methods) yang menggabungkan elemen kuantitatif dan kualitatif. Fokus utama penelitian adalah pada pengembangan sistem chatbot berbasis algoritma *Long Short-Term Memory* (LSTM) untuk mendukung kesehatan mental. Data kualitatif diperoleh melalui wawancara semi-terstruktur dengan psikolog atau konselor untuk memahami berbagai aspek kesehatan mental yang perlu dimasukkan ke dalam sistem chatbot. Selain itu, wawancara dengan beberapa individu yang memiliki pengalaman dalam kesehatan mental dilakukan untuk menggali pengalaman, persepsi, dan harapan mereka terkait penggunaan chatbot tersebut. Di sisi lain, data kuantitatif pada penelitian ini diambil dari analisis teknis pengembangan sistem, termasuk algoritma *Long Short-Term Memory* yang digunakan dan performa sistem. Dengan demikian, sumber data penelitian ini terdiri dari wawancara dengan para ahli dan pengguna, serta data teknis yang diperoleh selama proses pengembangan sistem. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai efektivitas chatbot dalam mendukung kesehatan mental.



Gambar 1. Alur Penelitian

3.1. Observasi Awal

Dalam pengembangan sistem Sahabat Curhat Cerdas Berbasis Chatbot Menggunakan Algoritma *Long Short-Term Memory* (LSTM) untuk Mengatasi Kesehatan Mental, tahap Observasi Awal bertujuan untuk memahami situasi dan kebutuhan mahasiswa terkait kesehatan mental. Pada tahap ini, analisis kebutuhan dilakukan dengan mengamati masalah umum seperti stres, kecemasan, dan depresi yang dihadapi mahasiswa melalui wawancara dengan mereka dan profesional kesehatan mental. Selain itu, studi kasus dilakukan untuk mendapatkan gambaran lebih jelas mengenai pengalaman individu dan dukungan yang mereka butuhkan. Observasi juga mencakup identifikasi solusi yang sudah ada, seperti layanan konseling, untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan dari pendekatan tersebut, serta memetakan potensi penggunaan chatbot sebagai alat dukungan emosional.

3.2. Pengumpulan Data

Setelah tahap observasi, proses dilanjutkan dengan Pengumpulan Data, yang merupakan langkah krusial untuk memperoleh informasi yang diperlukan dalam pengembangan sistem. Pada tahap ini, metode yang digunakan mencakup wawancara mendalam dengan konselor yang berpengalaman dalam menangani masalah kesehatan mental di kalangan mahasiswa. Wawancara ini bertujuan untuk memahami masalah umum yang dihadapi mahasiswa serta solusi yang mereka tawarkan. Selain itu, penelitian juga dilakukan dengan mengumpulkan data dari literatur terkait, yang memberikan wawasan tambahan mengenai isu-isu kesehatan mental yang sering muncul di masyarakat. Data yang diperoleh, yang relevan dengan kesehatan mental dan direkam dalam format *JavaScript Object Notation* (JSON), akan digunakan sebagai kumpulan data untuk melatih model chatbot.

3.3. Preprocessing Data

Tahap ini bertujuan untuk membersihkan dan mempersiapkan data agar siap digunakan dalam model. Pra-pemrosesan teks dalam klasifikasi teks melibatkan beberapa langkah yang harus dilakukan secara sistematis:

- Remove Punctuation*: menghapus tanda baca dan karakter khusus seperti '!', ',', '.', dan '?' untuk mempermudah pemrosesan data teks.
- Lematisasi*: diterapkan untuk mengembalikan kata ke bentuk dasarnya, memastikan konsistensi dalam data
- Tokenization*: proses *tokenization* dilakukan untuk memecah kalimat menjadi token, sehingga analisis menjadi lebih mudah.
- Text Padding*: yang memastikan semua urutan memiliki panjang yang sama agar dapat diproses dalam model.
- Encoding*: digunakan untuk mengonversi data kategorik menjadi representasi numerik, sehingga dapat digunakan dalam analisis.

3.4. Hasil Pemrosesan Data

Menyimpan hasil data yang telah diproses ke dalam format yang sesuai untuk digunakan dalam tahap selanjutnya. Ini bisa berupa file CSV, *database*, atau format lain yang memudahkan akses dan penggunaan data.

3.5. Pembagian Data Uji dan Latih

Pada tahap ini, dilakukan pembagian dataset menjadi dua subset: data latih dan data uji, yang merupakan langkah krusial dalam pengembangan model chatbot. Pembagian ini bertujuan untuk memastikan bahwa model dapat belajar dari data yang cukup dan dievaluasi secara akurat. Dalam penelitian ini, data dibagi dengan ketentuan 80% dari total data digunakan sebagai data latih, sementara 20% sisanya digunakan sebagai data uji.

3.6. Modelling

Tahap pemodelan meliputi pengembangan model, termasuk pemilihan algoritma serta pelatihan data menggunakan algoritma yang sesuai untuk chatbot. Dalam penelitian ini, algoritma deep learning dipilih untuk pelatihan chatbot, *khususnya Long Short-Term Memory* (LSTM). Pemilihan LSTM didasarkan pada kemampuannya dalam menangani urutan data dengan baik, memberikan tingkat akurasi yang tinggi, serta kinerja yang optimal dalam memahami konteks dan hubungan dalam teks.

3.7. Evaluasi Model

Pada tahap evaluasi ini, keluaran dari model yang telah dilatih akan diuji untuk memastikan hasilnya akurat. Metrik evaluasi yang digunakan dalam model ini mencakup akurasi, akurasi validasi, loss, dan loss validasi, dengan menggunakan fungsi loss *categorical crossentropy*. Model ini juga menerapkan algoritma optimisasi Adam, yang merupakan metode yang menghitung tingkat pembelajaran secara adaptif untuk setiap parameter. Dengan menggunakan metrik-metrik ini, kita dapat menilai kinerja model secara menyeluruh. Model terbaik akan disimpan agar kita dapat melanjutkan ke tahap *deployment* dengan model yang menunjukkan performa optimal dalam memberikan respons yang relevan dan efektif.

3.8. Deployment

Dalam tahap *deployment* aplikasi chatbot berbasis web yang dikembangkan dengan Flask bersama dengan HTML, CSS, dan JavaScript untuk merancang antarmuka pengguna, model LSTM berfungsi sebagai inti pemrosesan bahasa alami. Sebelum *deployment*, model LSTM dilatih dengan dataset relevan untuk memahami pola percakapan dan disimpan dalam format file H5. Saat pengguna mengirim pesan, Flask memuat model LSTM ke dalam memori dan memproses input melalui tokenisasi dan pengkodean.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengumpulan Data

Pada tahap ini, peneliti telah mengembangkan 160 kelas skenario percakapan. Setiap kategori (tag) berfungsi sebagai representasi dari pengetahuan atau kategori tertentu yang menjadi panduan bagi sistem dalam menentukan respons yang tepat. Pola (patterns) adalah urutan karakter atau teks yang diharapkan untuk cocok dengan satu atau lebih input yang diberikan oleh pengguna. Respons (responses) adalah jawaban yang dihasilkan oleh chatbot berdasarkan referensi dari tag dan pola yang telah ditentukan oleh sistem. Dengan struktur ini, sistem dapat memberikan interaksi yang lebih relevan dan membantu pengguna dengan pertanyaan atau masalah yang mereka hadapi. Tampilan skenario percakapan chatbot dapat dilihat pada Gambar 2.

```

{"tag": "Fakta-1",
 "patterns": ["Apa itu kesehatan mental?", "Pengertian Kesehatan Mental", "Apa yang dimaksud dengan kesehatan mental?", "Kesehatan mental adalah kondisi kesejahteraan di mana individu menyadari kemampuannya sendiri, c"],
 "responses": ["Kesehatan mental adalah kondisi kesejahteraan di mana individu menyadari kemampuannya sendiri, c"]},
{"tag": "Fakta-2",
 "patterns": ["Mengapa kesehatan mental itu penting?", "Apa pentingnya kesehatan mental?"],
 "responses": ["Menjaga kesehatan mental sangat penting untuk menstabilkan perilaku, emosi, dan pikiran yang kor"]},
{"tag": "Fakta-3",
 "patterns": ["Apa itu Depresi?", "Pengertian Depresi"],
 "responses": ["Depresi adalah perasaan sedih atau putus asa yang mendalam dan berlangsung lama. Gangguan keseh"]},
{"tag": "Fakta-4",
 "patterns": ["Bagaimana saya tahu jika saya mengalami Depresi?", "Apakah saya mengalami depresi?", "Apakah saya"],
 "responses": ["Untuk mendiagnosis depresi, seseorang harus mengalami suasana hati yang buruk atau kehilangan m"]},

```

Gambar 2. Tampilan Scenario Percakapan Chatbot

4.2. Hasil Preprocessing Data

Pada tahap ini, *preprocessing* data dilakukan pada 160 class tag skenario yang digunakan dalam chatbot sebelum melatih model. Berikut adalah langkah-langkah dalam eksplorasi data:

Tabel 1. Hasil Preprocessing Data

Tahap Preprocessing Data	Hasil Preprocessing Data
Raw Data	Apa itu kesehatan mental?
Remove Punctuation	apa itu kesehatan mental
Lematisasi	apa itu sehat mental
Tokenisasi	['apa', 'itu', 'sehat', 'mental']
Padding	[[97 105 115 109 0 0 0 0 0 0]]
Encoding	[[[0. 0. 0. ... 0. 0. 0.] [0. 0. 0. ... 0. 0. 0.] [0. 0. 0. ... 0. 0. 0.] ... [1. 0. 0. ... 0. 0. 0.] [1. 0. 0. ... 0. 0. 0.] [1. 0. 0. ... 0. 0. 0.]]]

4.3. Hasil Pemrosesan Data

Setelah menyelesaikan proses preprocessing, hasil data disimpan dalam format yang sesuai untuk tahap selanjutnya. Data ini dapat berupa file Excel, yang memudahkan akses dan analisis. Selain itu, model machine learning yang telah dilatih juga disimpan untuk digunakan di masa mendatang. Beberapa elemen penting yang disimpan meliputi model, yang memungkinkan prediksi di kemudian hari, serta tokenizer yang berfungsi untuk memecah teks menjadi token-token. *Label Encoder* juga disimpan, yang digunakan untuk mengonversi label kategori menjadi format numerik yang dapat dipahami oleh model. Dengan menyimpan semua elemen ini, data dan model siap diakses untuk pengembangan chatbot, meningkatkan efisiensi dalam implementasi dan analisis lebih lanjut.

4.4. Pembagian Data Uji dan Latih

Dalam penelitian ini, telah menggunakan pembagian data uji dan latih dengan perbandingan 80% untuk data latih dan 20% untuk data uji. Meskipun hasil yang diperoleh menunjukkan akurasi pelatihan yang tinggi sebesar 98%, tantangan dalam generalisasi tetap ada. Chatbot belum dapat memahami beberapa pertanyaan dengan baik, dan beberapa jawaban yang diberikan juga masih kurang tepat. Ini menunjukkan bahwa masih ada tantangan dalam mengoptimalkan model agar dapat berfungsi lebih efektif dalam konteks interaksi yang lebih

kompleks. Selain itu, penelitian ini juga melakukan percobaan dengan menggunakan pembagian data uji dan latih dengan perbandingan 30% untuk data uji dan 70% untuk data latih. Namun, hasil yang diperoleh hanya mencapai akurasi 86%. Ini semakin memperkuat alasan untuk memilih pembagian data 80:20 dalam upaya mencapai performa yang lebih baik.

4.5. Modelling

Pada algoritma *Long Short-Term Memory* (LSTM), pemrosesan data dilakukan secara berurutan melalui beberapa lapisan. Proses dimulai dengan lapisan embedding, yang mengubah input berdimensi tinggi menjadi representasi vektor berdimensi lebih rendah, sehingga memungkinkan model untuk menangkap makna semantik dari input. Selanjutnya, data vektor diteruskan ke lapisan LSTM, yang dirancang untuk mengingat informasi dalam jangka waktu lama, menjadikannya sangat cocok untuk data sekuensial seperti teks. Setelah *output* dari setiap LSTM, *layer normalization* diterapkan untuk menormalkan *output*, meningkatkan stabilitas pelatihan, dan mempercepat konvergensi model. Proses ini diulang melalui beberapa iterasi, di mana output terus diproses dan dinormalisasi. Setelah itu, data melewati lapisan dense, yang menghubungkan neuron antar lapisan dan mengubah dimensi output ke bentuk yang diinginkan. Untuk mencegah *overfitting*, lapisan *dropout* diterapkan, yang secara acak "menonaktifkan" sejumlah neuron selama pelatihan, sehingga model tidak terlalu bergantung pada neuron tertentu dan dapat belajar representasi yang lebih umum. Model ini sepenuhnya dapat dilatih, memungkinkan penyesuaian bobot dan bias melalui *backpropagation* untuk memperbaiki kesalahan dan meningkatkan akurasi. Akhirnya, lapisan dense terakhir menghasilkan output sesuai dengan jumlah kelas yang diinginkan, menyelesaikan pemrosesan data dalam algoritma LSTM.

4.6. Evaluasi Model

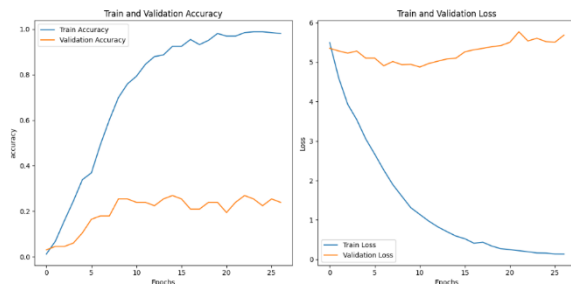
Evaluasi model dilakukan dengan melatih model menggunakan data *input* (X) dan *output* (y), di mana ukuran batch ditetapkan sebesar 10. Proses pelatihan ini memanfaatkan teknik *EarlyStopping* untuk menghentikan pelatihan jika akurasi tidak meningkat setelah 3 epoch, dengan total epoch yang ditentukan sebanyak 50.

Tabel 2. Akurasi dan Loss Pelatihan Model LSTM

Epoch	Accuracy (%)	Val_accuracy (%)	Loss (%)	Val_loss (%)
23	98	0.2361	0.1968	5.2284

Hasil pelatihan model menunjukkan performa yang signifikan pada epoch terakhir, dengan akurasi pelatihan sebesar 98% dan loss sebesar 0.1968. Namun, akurasi validasi hanya mencapai 0.2361, sementara loss validasi berada pada 5.2284, yang

menunjukkan potensi *overfitting*. Untuk mengatasi masalah ini, beberapa solusi dapat diterapkan. Pertama, pengurangan kompleksitas model dapat dilakukan dengan mengurangi jumlah lapisan atau neuron, sehingga model lebih mampu menggeneralisasi. Selain itu, penerapan teknik regularisasi seperti L1 atau L2, serta penggunaan dropout, dapat mencegah model dari belajar terlalu banyak detail dari data pelatihan. Berikut adalah tabel yang menyajikan ringkasan hasil pelatihan model LSTM, menampilkan hanya epoch yang menunjukkan peningkatan signifikan:



Gambar 3. Grafik Analisis Akurasi Pelatihan Model LSTM

Gambar 3 menunjukkan kinerja model selama pelatihan dengan membandingkan akurasi dan loss

untuk data latih dan validasi. Akurasi data latih meningkat hampir mencapai 100%, menandakan bahwa model belajar dengan baik. Namun, akurasi validasi rendah yaitu menunjukkan potensi *overfitting*. Grafik loss juga mengindikasikan hal yang sama, di mana loss data latih menurun drastis, sementara loss validasi tidak berubah signifikan. Ini menunjukkan bahwa meskipun model mengenali pola dalam data latih, ia gagal menggeneralisasi ke data baru. Untuk mengatasi isu ini, perlu dipertimbangkan pengurangan kompleksitas model, penerapan teknik regularisasi, atau penambahan data pelatihan.

4.7. Pengujian Beta

Pengujian Beta adalah pengujian yang dilakukan secara langsung di lapangan dan bersifat objektif dengan cara membuat kuisisioner mengenai kepuasan user yang akan dibagikan kepada 10 orang. Responden merupakan masyarakat yang telah menggunakan Chatbot Sahabat Curhat Cerdas. Kuesioner yang diberikan terdiri atas 5 pertanyaan dan terdiri dari 5 pertanyaan yang menggunakan skala penilaian dari 1 hingga 5, di mana: 1 = Sangat Setuju (SS), 2 = Setuju (S), 3 = Cukup Setuju (CS), 4 = Kurang Setuju (KS), dan 5 = Tidak Setuju (TS). Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun telah sesuai dengan tujuan atau tidak. Pertanyaan nya yaitu:

Tabel 2. Daftar pertanyaan pengujian beta

No.	Pertanyaan	Penilaian				
		SS	S	CS	KS	TS
1	Setelah menggunakan chatbot ini, apakah Anda merasa chatbot dapat membantu memberikan informasi mengenai kesehatan mental?	7	3	0	0	0
2	Apakah Anda merasa chatbot memberikan dukungan emosional yang Anda butuhkan?	6	3	1	0	0
3	Setelah menggunakan chatbot ini, seberapa setuju Anda bahwa informasi atau jawaban yang diberikan sudah sesuai dengan pertanyaan Anda?	5	4	1	0	0
4	Setelah menggunakan chatbot ini, seberapa setuju Anda dengan pentingnya menjaga kesehatan mental?	9	1	0	0	0
5	Apakah Anda merasa tampilan dan fitur yang disediakan oleh chatbot ini sudah menarik dan mudah digunakan?	3	4	3	0	0

Berdasarkan hasil analisis dari pertanyaan pertama, yaitu "Setelah menggunakan chatbot ini, apakah Anda merasa chatbot dapat membantu memberikan informasi mengenai kesehatan mental?", rata-rata penilaian responden mencapai 4.7 dari 5. Rumus perhitungan rata-rata adalah sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum (\text{Jumlah Penilaian} \times \text{Bobot}) \quad (1)$$

Dengan N adalah jumlah responden (10). Dari hasil perhitungan, didapatkan:

$$\bar{x} = \frac{(7 \times 5) + (3 \times 4)}{10} = \frac{47}{10} = 4.7$$

Angka ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden merasa sangat puas dengan kemampuan chatbot dalam memberikan informasi yang relevan dan bermanfaat terkait kesehatan mental. Dari total

responden, 7 memberikan penilaian "Sangat Setuju" (SS) dan 3 memberikan penilaian "Setuju" (S).

Berdasarkan hasil analisis dari pertanyaan kedua, yaitu "Apakah Anda merasa chatbot memberikan dukungan emosional yang Anda butuhkan?", rata-rata penilaian responden mencapai 4.5 dari 5. Dari hasil perhitungan, didapatkan:

$$\bar{x} = \frac{(6 \times 5) + (3 \times 4) + (1 \times 3)}{10} = \frac{45}{10} = 4.5$$

Angka ini menunjukkan bahwa mayoritas responden merasa bahwa chatbot memberikan dukungan emosional yang mereka butuhkan. Dari total responden, 6 memberikan penilaian "Sangat Setuju" (SS), 3 memberikan penilaian "Setuju" (S), dan 1 memberikan penilaian "Cukup Setuju" (CS).

Berdasarkan hasil analisis dari pertanyaan ketiga, yaitu "Setelah menggunakan chatbot ini, seberapa setuju Anda bahwa informasi atau jawaban yang diberikan sudah sesuai dengan pertanyaan Anda?",

rata-rata penilaian responden mencapai 4.4 dari 5. Dari hasil perhitungan, didapatkan:

$$\bar{x} = \frac{(5 \times 5) + (4 \times 4) + (1 \times 3)}{10} = \frac{44}{10} = 4.4$$

Angka ini menunjukkan bahwa mayoritas responden merasa informasi atau jawaban yang diberikan oleh chatbot sudah sesuai dengan pertanyaan mereka. Dari total responden, 5 memberikan penilaian "Sangat Setuju" (SS), 3 memberikan penilaian "Setuju" (S), dan 1 memberikan penilaian "Cukup Setuju" (CS).

Berdasarkan hasil analisis dari pertanyaan keempat, yaitu "Setelah menggunakan chatbot ini, seberapa setuju Anda dengan pentingnya menjaga kesehatan mental?", rata-rata penilaian responden mencapai 4.9 dari 5. Dari hasil perhitungan, didapatkan:

$$\bar{x} = \frac{(9 \times 5) + (1 \times 4)}{10} = \frac{49}{10} = 4.9$$

Angka ini menunjukkan bahwa mayoritas responden merasa sangat setuju dengan pentingnya menjaga kesehatan mental setelah menggunakan chatbot. Dari total responden, 9 memberikan penilaian "Sangat Setuju" (SS), dan 1 memberikan penilaian "Setuju" (S).

Berdasarkan hasil analisis dari pertanyaan keempat, yaitu "Apakah Anda merasa tampilan dan fitur yang disediakan oleh chatbot ini sudah menarik dan mudah digunakan?", rata-rata penilaian responden mencapai 4.3 dari 5. Dari hasil perhitungan, didapatkan:

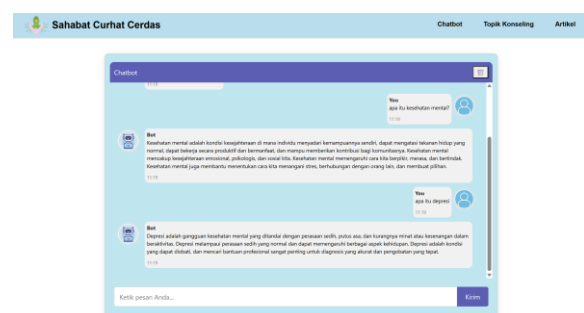
$$\bar{x} = \frac{(3 \times 5) + (4 \times 4) + (3 \times 3)}{10} = \frac{43}{10} = 4.3$$

Angka ini menunjukkan bahwa mayoritas responden merasa setuju dengan tampilan dan fitur yang disediakan oleh chatbot ini, menandakan bahwa desain dan kemudahan penggunaan telah memenuhi harapan mereka. Dari total responden, 4 memberikan penilaian "Sangat Setuju" (SS), 4 memberikan penilaian "Setuju" (S), dan 3 memberikan penilaian "Cukup Setuju" (CS).

Secara keseluruhan, hasil dari kelima pertanyaan menunjukkan bahwa chatbot tidak hanya efektif dalam memberikan informasi, tetapi juga memberikan dukungan emosional yang diperlukan dan meningkatkan kesadaran tentang pentingnya kesehatan mental. Responden umumnya merasa puas dengan pengalaman mereka, yang menunjukkan potensi besar dalam penggunaan chatbot sebagai alat bantu dalam kesehatan mental. Selain itu, dengan penambahan pertanyaan mengenai tampilan dan fitur, angka yang diperoleh menunjukkan bahwa mayoritas responden merasa sangat setuju dengan desain dan kemudahan penggunaan chatbot ini. Hal ini menandakan bahwa aspek visual dan fungsionalitasnya telah memenuhi harapan pengguna, semakin menguatkan posisi chatbot sebagai solusi yang efektif dalam mendukung kesehatan mental.

4.8. 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. *User Interface* mencakup semua elemen yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan sistem komputer, perangkat lunak, atau aplikasi. "Sahabat Curhat Cerdas" memiliki beberapa halaman, termasuk Halaman Utama yang menyediakan Chatbot, serta Halaman topik konseling, dan halaman Artikel. Struktur ini dirancang untuk memberikan pengalaman yang komprehensif bagi pengguna dalam mencari dukungan kesehatan mental. UI website ini dapat dilihat pada Gambar 4.



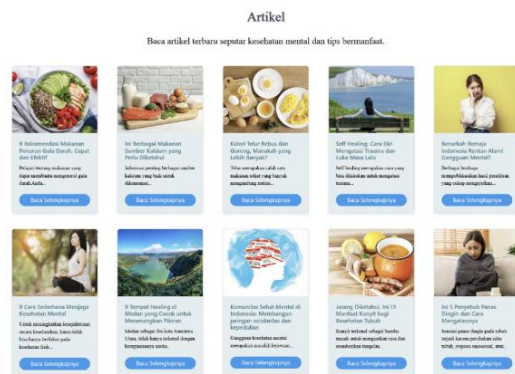
Gambar 4. Tampilan Homepage

Halaman Utama yaitu chatbot merupakan halaman dimana pengguna dapat berinteraksi dengan Bot, yang dapat mengajukan pertanyaan, berbagi perasaan, atau mencari dukungan terkait kesehatan mental. Chatbot berfungsi sebagai asisten virtual yang siap memberikan informasi, saran, dan dukungan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dengan pengalaman interaktif ini, pengguna dapat merasa lebih nyaman dalam mendiskusikan masalah yang mereka hadapi.



Gambar 5. Tampilan Topik Konseling Umum

Di bagian atas, terdapat judul yang lalu di bawahnya, terdapat penjelasan singkat tentang fungsi chatbot sebagai alat untuk membantu pengguna dalam mengatasi masalah kesehatan mental. Pengguna juga dapat menjelajahi topik konseling umum yang sering dibahas, seperti Gangguan Cemas, Gangguan Depresi, PTSD, dan ADHD.



Gambar 6. Tampilan Artikel

Bagian halaman Artikel menampilkan berbagai artikel terkait kesehatan mental dan tips bermanfaat. Setiap artikel dilengkapi dengan gambar menarik dan deskripsi singkat, memudahkan pengguna menemukan informasi yang relevan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma LSTM berhasil diimplementasikan dalam chatbot sebagai sumber informasi kesehatan mental yang efektif, dengan akurasi mencapai 98% dan loss 0.1968 pada epoch ke-23. Meskipun terdapat indikasi overfitting akibat keterbatasan data, performa keseluruhan mengindikasikan efektivitas algoritma LSTM dalam konteks ini, dan hasil pengujian beta menunjukkan kepuasan responden terhadap desain dan kemudahan penggunaan chatbot. Untuk penelitian selanjutnya, berdasarkan hasil yang diperoleh saat ini/kekurangan yang perlu diperbaiki yaitu agar mengumpulkan lebih banyak data pelatihan guna mengatasi masalah *overfitting* dan meningkatkan generalisasi model. Selain itu, eksperimen dengan berbagai pengaturan *hyperparameter*, seperti ukuran batch, jumlah neuron, dan laju pembelajaran, dapat dilakukan untuk mengoptimalkan kinerja model. Penelitian selanjutnya juga dapat mempertimbangkan penggunaan teknik regularisasi tambahan untuk meningkatkan robustnes model serta menjelajahi integrasi teknologi terbaru seperti transfer learning atau model berbasis transformer.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Arsyita, S. Wardhani, F. D. Anitasari, S. Damayanti, and A. Basyit, "Membentuk Mental Health Pada Siswa Untuk Mencegah Kekerasan (Studi Sma Negeri 5 Kota Tangerang)," *PROFICIO J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 6, no. 2, pp. 244–254, 2025.
- [2] H. H. Mutashim and Y. Asriningtias, "Rancang Bangun Aplikasi Skrining Kesehatan Mental Remaja Berbasis Web," *Jutisi J. Ilm. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 12, p. 1830, 2023.
- [3] F. A. Astuti, "Pemanfaatan Teknologi Artificial Intelligence untuk Penguatan Kesehatan dan Pemulihan Ekonomi Nasional," *J. Sist. Cerdas*, vol. 4, no. 1, pp. 25–34, 2021, doi: 10.37396/jsc.v4i1.124.
- [4] M. E. Rianto, M. Maulidiansyah, and A. Tholib, "Implementasi AI Chatbot Sebagai Support Assistant Website Universitas Nurul Jadid Menggunakan Algoritma Long Short-Term Memory (LSTM)," *J. Electr. Eng. Comput.*, vol. 6, no. 1, pp. 267–275, 2024, doi: 10.33650/jeecom.v6i1.8556.
- [5] S. P. Afrisia, F. M. Hana, and W. C. Wahyudin, "Implementasi Metode Long Short Term Memory (LSTM) pada Chatbot Kesehatan Mental Mahasiswa," *Sainteks*, vol. 21, no. 2, p. 107, 2024, doi: 10.30595/sainteks.v21i2.23869.
- [6] Y. Yuniati and F. A. Gurning, "Pengembangan Chatbot Batik Menggunakan Metode Long Short-Term Memory," vol. 4, no. 2, pp. 753–759, 2024.
- [7] Fitria Amalia Rochimah, "Dampak Kuliah Daring Terhadap Kesehatan Mental Mahasiswa Ditinjau Dari Aspek Psikologi," *PsyArXiv Prepr.*, p. 7, 2020, [Online]. Available: <https://psyarxiv.com/s5m9r/>
- [8] R. Mantara and A. Saifudin, "Kecerdasan Buatan Dalam Pengembangan Sistem Komputer Yang Biasanya Memerlukan Kecerdasan Manusia," *J. Inform. MULTI*, vol. 02, no. 4, pp. 145–151, 2024, [Online]. Available: <https://jurnal.publikasitecno.id/index.php/jim>
- [9] R. Tahara Shita, L. Li Hin, P. Studi Sistem Informasi, and S. Antar Bangsa, "A Checkers Game based on Negamax Algorithm with Alpha Beta Pruning," *Sci. J. Inf. Sytems Informatics*, vol. 5, no. 1, pp. 594–605, 2023.
- [10] A. P. Chaves and M. A. Gerosa, "How Should My Chatbot Interact? A Survey on Social Characteristics in Human–Chatbot Interaction Design," *Int. J. Hum. Comput. Interact.*, vol. 37, no. 8, pp. 729–758, 2021, doi: 10.1080/10447318.2020.1841438.
- [11] K. Alakkari *et al.*, "Forecasting covid-19 infection using encoder-decoder lstm and attention lstm algorithms," *J. Intell. Syst. Internet Things*, vol. 8, no. 2, pp. 20–33, 2023, doi: 10.54216/JISIoT.080202.